

Série A, n° 263

N° D'ORDRE
898

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES,

PAR

M. CHARLES GRAVIER,

AGRÉGÉ DES SCIENCES NATURELLES

PRÉPARATEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES SUR LES PHYLLODOCIENS.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 23 Novembre, devant la Commission
d'examen.

MM. G. BONNIER, *Président*

MUNIER-CHALMAS,

GIARD,

} *Examineurs.*

LILLE,

IMPRIMERIE L. DANIEL,

1896.

Série A, n° 263

N° D'ORDRE
898

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES,

PAR

M. CHARLES GRAVIER,

AGRÉGÉ DES SCIENCES NATURELLES

PRÉPARATEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES SUR LES PHYLLODOCIENS.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 29 Novembre, devant la Commission
d'examen.

MM. G. BONNIER, *Président*

MUNIER-CHALMAS,

GIARD,

} *Examineurs.*

LILLE,
IMPRIMERIE L. DANIEL,

1896.

ACADEMIE DE PARIS.

FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS.

MM.

Doyen.....	DARBOUX, professeur..	Géométrie supérieure.
	DE LACAZE-DUTHIERS.	Zoologie, Anatomie, Physiologie comparée.
	HERMITE	Algèbre supérieure.
	TROOST	Chimie.
	FRIEDEL.	Chimie organique.
	TISSERAND.....	Astronomie.
	LIPPMANN.....	Physique.
	HAUTEFEUILLE	Minéralogie.
	BOUTY	Physique.
	APPELL	Mécanique rationnelle.
Professeurs	DUCLAUX.....	Chimie biologique.
	BOUSSINESQ	Mécanique physique et expérimentale.
	PICARD.....	Calcul différentiel et calcul intégral.
	POINCARÉ.....	Calcul des probabilités, Physique mathématique.
	Y. DELAGE	Zoologie, Anatomie, Physiologie comparée.
	G. BONNIER.....	Botanique.
	DASTRE	Physiologie.
	DITTE.....	Chimie.
	MUNIER-CHALMAS.....	Géologie.
	GIARD	Zoologie, Évolution des êtres organisés.
	WOLF.....	Astronomie.
	CHATIN	Zoologie, Anatomie, Physiologie comparée.
	JOLY	Chimie.
Professeurs adjoints...	PELLAT.....	Physique.
	KËNIGS.....	Cinématique.
	PAINLEVÉ.....	Calcul différentiel et calcul intégral.
Secrétaire.....	FOUSSEREAU.	

A

M. EDMOND PERRIER,

MEMBRE DE L'INSTITUT,
PROFESSEUR AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE ;

Hommage respectueux et reconnaissant.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

RECHERCHES SUR LES PHYLLODOCIENS

PAR

CHARLES GRAVIER,

Agrégé des Sciences Naturelles.

Préparateur à la Faculté des Sciences de Paris.

Planches XVI à XXIII.

INTRODUCTION

La famille des Phyllodociens a été créée par GRUBE (50)* en 1850. Jusqu'à cette époque, les espèces décrites de Phyllodociens furent rangées parmi les Annélides Néréidés qui comprenaient, outre les Néréidiens, les genres *Hesione*, *Alciope*, *Phyllodoce*, *Nephthys*, *Glycera*, *Syllis*, etc.

GRUBE distingue deux groupes de genres parmi les Phyllodociens : les uns, avec des cirres foliaires et un corps élancé (*Phyllodoce*, *Notophyllum*, *Eteone*, *Alciope*, *Lopadorhynchus* et *Myriana*) ; les autres, avec des cirres filiformes, et un corps court, trapu (*Hesione*, *Psamathe*, *Castalia*). Déjà, à cette époque, GRUBE hésite et se demande si chacun d'eux ne doit pas former une famille distincte ; il se prononce toutefois, mais provisoirement, pour leur réunion.

En 1864, EHLERS (64) délimite plus nettement la famille. Il ne considère comme Phyllodociens que les Annélides qui présentent les caractères suivants :

1° Les cirres dorsaux et ventraux sont aplatis en forme de feuilles.

(*) Les nombres placés entre parenthèses et en caractères gras, à la suite des noms d'auteurs, correspondent aux numéros d'ordre de l'index bibliographique, page 84.

2° Les deux ou trois segments qui suivent le segment céphalique sont dépourvus de ces cirres foliaires et ne possèdent que des cirres tentaculaires.

3° Les deux premières parties du tube digestif constituent une grande trompe qui peut se dévagner.

Plus tard, MALMGREN (65 et 67) sépare définitivement les Hésioniens des Phyllodociens.

Enfin en 1879, GRUBE (79) accepte cette séparation ; les seuls genres de Phyllodociens qu'il admet sont les suivants : *Notophyllum* (ERSTED), *Eulalia* SAVIGNY, *Myriocyclum* GRUBE, *Kimbergia* DE QUATREFAGES, *Chaetoparia* MALMGREN, *Phyllodoce* SAVIGNY, *Mystides* THÉEL et *Eteone* SAVIGNY. C'est de la famille ainsi nettement circonscrite qu'il sera uniquement question ici. Les Phyllodociens, au sens restreint où l'entendait GRUBE, correspondent à la tribu des *Phyllodocinae* de M. EDMOND PERRIER (96).

Les Phyllodociens ont été décrits par de nombreux auteurs ; mais les mémoires publiés jusqu'à ce jour à leur sujet ont été, avant tout, des travaux de faune. Sans doute, les zoologistes descripteurs ont bien signalé les particularités du tube digestif qui fournissent une somme de caractères très importants à la spécification. Presque toutes les observations relatives à l'anatomie de ces animaux ont été faites par transparence, surtout au point de vue de la distinction des espèces. En somme, l'organisation interne de ces animaux est restée jusqu'ici à peu près complètement inconnue.

L'objet de ce travail est de faire connaître, dans leurs traits essentiels, les caractères morphologiques et anatomiques de cette famille des Phyllodociens, dont la physionomie est si particulière, et qui est si bien représentée sur nos côtes françaises. Les résultats obtenus ont conduit, au sujet des affinités du groupe, à certaines conséquences intéressantes qui trouveront place à la fin de ce mémoire.

Les recherches que j'ai entreprises sur les Phyllodociens ont été commencées au Laboratoire de Malacologie du Muséum en 1893, continuées au Lycée de Clermont-Ferrand et achevées à l'annexe de la Faculté des Sciences de Paris, rue Rataud, 1.

Les matériaux d'études proviennent de nombreuses recherches faites, soit à la côte, à marée basse, soit dans les débris de toutes sortes rapportés par la drague ou le chalut. Les dragages ont été

effectués dans la baie de la Hougue, plus particulièrement dans les régions du Grand-Nord, du Petit-Nord et des Escraoulettes, à des profondeurs variant de 10 à 25 mètres. La détermination des vingt espèces trouvées, dont quelques-unes seulement avaient été recueillies par DE QUATREFAGES (65) et par GRUBE (68), a été faite sur les animaux vivants, au Laboratoire du Muséum situé dans l'île Tatihou, près Saint-Vaast-la-Hougue.

Je suis heureux de pouvoir exprimer ici toute ma reconnaissance à mon excellent maître, M. le Professeur EDMOND PERRIER qui, toujours bienveillant pour les commençants, m'a sans cesse prodigué ses meilleurs encouragements. Je dois remercier aussi : M. FÉLIX BERNARD et M. JOANNY MARTIN qui m'ont donné les premières notions relatives à la technique des coupes, et M. MALARD, dont la connaissance de la faune de Saint-Vaast m'a été souvent fort utile. Enfin, je tiens également à adresser tous mes remerciements à M. H. FISCHER qui, avec la plus grande affabilité, a mis à ma disposition les moyens d'étude dont j'avais besoin.

J'ai employé dans ces Recherches sur les Phyllodociens deux méthodes d'étude qui se contrôlent et se complètent mutuellement : la dissection et la méthode des coupes.

La dissection, qui peut être pratiquée sur un certain nombre de types de Phyllodociens, fournit, sur l'organisation de ces animaux, des renseignements importants, comme l'ont démontré depuis longtemps les recherches de DE QUATREFAGES sur le système nerveux de cette famille d'Annélides.

La méthode des coupes est un auxiliaire précieux de la dissection. Elle étend singulièrement le champ des investigations anatomiques, puisqu'elle permet d'aborder l'étude des tissus eux-mêmes.

En outre, certaines formes de petite taille, comme *Mystides* se prêtent fort bien à l'observation par transparence. Enfin les observations sur le vivant ont été multipliées le plus possible.

Les principaux réactifs fixateurs employés ont été les liqueurs de FLEMMING-FOL et de PERENYI, le sublimé corrosif en solution aqueuse saturée à froid et l'acide osmique en vapeurs. Quant aux colorants, le picro-carmin de RANVIER, l'hématoxyline alcoolique, le bleu de méthylène (Sahli) sont ceux qui m'ont donné les meilleurs résultats.

MORPHOLOGIE EXTERNE.

Les Phyllodociens sont des Vers annelés typiques formés d'un nombre considérable de segments tous semblables entre eux, sauf les extrêmes. Leur corps se divise en trois régions distinctes : le *prostomium* ou *lobe céphalique*, le *métastomium* et le *pygidium*. Il en est de même chez tous les Annélides Polychètes.

Prostomium ou lobe céphalique.

Le prostomium est situé à l'extrémité antérieure du corps (1). Sa forme est assez variable ; il est généralement triangulaire ou quadrangulaire et arrondi aux angles, surtout en avant. Son bord postérieur, nettement séparé des segments suivants sur la face dorsale, est presque toujours entier ; il est assez profondément incisé chez *Phyllodoce* ; dans l'échancrure, on remarque un petit bouton sphérique brièvement pédiculé qui paraît être caractéristique du genre (fig. 14, Pl. xvii et fig. 12, Pl. xix).

Le prostomium porte, en dehors des yeux, au nombre de deux (quelques espèces en ont quatre), des appendices désignés sous le nom d'antennes, dont il existe toujours au moins deux paires. Les antennes, toujours fixées à la partie antérieure du prostomium, ont une insertion plus ou moins ventrale, et se distinguent en une paire antérieure et une paire postérieure (fig. 1, Pl. xvi, fig. 1, 4 et 14, Pl. xvii). Chez les genres *Eulalia*, *Notophyllum*, etc., il s'y adjoint une antenne médiane située entre les deux yeux, ou en avant d'eux (fig. 2, Pl. xvi, fig. 1 et 4, Pl. xvii). Les antennes présentent des dimensions très inégales d'un genre à l'autre, et souvent même d'une espèce à l'autre ; ce sont des émergences épidermiques pleines, coniques ou fusiformes, d'une seule pièce, et parcourues dans toute leur longueur par un nerf central qui en fait de délicats organes du tact.

A la limite du prostomium et du segment qui le suit, mais dépendant du premier, on observe chez la plupart des Phyllodociens deux

(1) Le prostomium a reçu des noms très variables avec les divers auteurs : *Kopflappen* (GRUBE), *Protoméride* (EDMOND PERRIER), *Anneau céphalique* (VIGUIER), *Segment céphalique* (MALAQUIN), etc.

petites éminences symétriques, finement ciliées, rétractiles ; ce sont des organes des sens particuliers appelés organes nucaux, dont l'existence est générale chez les Polychètes. Chez *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY, cet organe très développé est situé de chaque côté du lobe céphalique, presque au niveau des yeux fig. 14, Pl. xvii. Chez *Notophyllum alatum* LANGERHANS, le même organe a la forme de deux épaulettes ciliées (fig. 4, Pl. xvii).

La bouche s'ouvre sous le lobe céphalique. Mais cet orifice ne marque pas sur la face ventrale la limite postérieure du prostomium ; celui-ci s'étend notablement en arrière, comme le montre la fig. 12, Pl. xix. C'est qu'en réalité, la bouche donne accès, non dans le tube digestif, mais dans un vestibule qui conduit à l'ouverture de la trompe.

Métastomium.

Le métastomium, ou région moyenne, forme à lui seul le corps presque tout entier. Il se compose de segments placés les uns derrière les autres, tous semblables entre eux, sauf les extrêmes ; l'uniformité de ces segments se poursuit chez un grand nombre d'espèces sur des centaines d'anneaux (plus de 800 chez *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY. Les Phyllodociens réalisent donc un des types les plus parfaits de Vers annelés.

Les segments du métastomium, qui portent les appendices locomoteurs ou *parapodes*, sont séparés les uns des autres par des constriction régulières. Sur la face dorsale, tantôt leur surface est tout d'une venue, comme chez *Notophyllum alatum* (fig. 4, Pl. xvii), tantôt, elle présente une bande saillante médiane qui va s'élargissant de chaque côté, pour aboutir au sommet du parapode, comme chez *Phyllodoce laminosa* (fig. 14, Pl. xvii). L'axe de cette région surélevée est marqué par une ceinture ciliée, dont les cils constamment en mouvement chez l'animal vivant, et extrêmement déliés, ne sont guère perceptibles que sous une certaine incidence favorable. Ces arcs ciliés existent dans toute la longueur du corps, mais dans la partie antérieure, ils sont moins étendus dans le sens transversal, et ils n'atteignent pas le sommet du parapode. *Phyllodoce teres* MALMGREN présente la même particularité que

W. GARSTANG (94) a également remarquée chez une autre espèce de Phyllodoce qu'il n'a point déterminée.

De tels arcs ciliés n'ont jusqu'ici été signalés que chez *Ophryotrocha puerilis* CLAPARÈDE, chez *Protodrilus* HATSCHEK, et tout récemment chez une Annélide qui paraît avoir une organisation très inférieure, *Nerilla antennata* O. SCHMIDT, par M^{me} SOPHIE PEREYASLAWZEWA (96).

D'autre part, de semblables arcs se retrouvent chez certaines larves, en particulier chez celles d'*Ophryotrocha puerilis*, d'*Autolytus Edwardsi* DE SAINT-JOSEPH, d'*Eusyllis*, de certains Leucodoriens, etc. De sorte que ce trait curieux serait peut-être à considérer comme un caractère larvaire. Il n'a pas été mentionné encore chez les larves de Phyllodociens, mais l'observation en est assez difficile, et il est fort possible qu'il ait échappé jusqu'ici à l'attention des zoologistes. Chez *Phyllodoce laminosa*, il apparaît bien avant que l'état adulte ne soit atteint.

Sur la face ventrale, les segments somatiques présentent une dépression médiane qui dessine une gouttière bien marquée dans toute la longueur du corps (fig. 13, Pl. xvii et fig. 3, Pl. xxii). Ils portent latéralement les organes locomoteurs ou parapodes.

Parapodes. — Les parapodes des Phyllodociens se composent typiquement de trois parties : une partie médiane, la rame ventrale ou mamelon sétigère, comprise entre deux organes aplatis, semblables à des feuilles, très caractéristiques des Phyllodociens, qui sont les cirres dorsal et ventral.

A. Rame ventrale. — La rame ventrale, qui possède, comme on le verra plus loin, une musculature spéciale, est un mamelon situé de chaque côté du segment ou métamère somatique. Elle se termine par deux languettes cutanées superposées (fig. 3 et 8, Pl. xvi), entre lesquelles on voit poindre l'extrémité d'une baguette chitineuse, brune, en forme de cône très allongé, à pointe externe ; c'est l'*acicule* qui traverse le mamelon suivant son axe.

La rame ventrale est munie d'un faisceau de soies de même nature que l'acicule, c'est-à-dire chitineuses. Ces soies sont formées de deux parties : la première, la *hampe* *h*, enfoncée dans les téguments (fig. 4 et 9, Pl. xvi, fig. 2, Pl. xvii) est généralement renflée à son extrémité distale. Cette extrémité présente deux saillies appelées

rostres, l'un interne *R. i.*, le plus développé, l'autre externe *R. e.* La seconde partie, la *serpe se.*, s'articule avec la hampe ; son bord externe est lisse, son bord interne finement découpé. Les soies des Phyllodociens rentrent donc dans la catégorie des soies composées et hétérogomphes, à cause de l'inégalité des rostres. La hampe est fréquemment ornée de denticules de forme et de dimensions variées, au voisinage des rostres ; la serpe peut être courte et trapue (fig. 4, Pl. xvi) ou au contraire longue et effilée (fig. 2, Pl. xvii). Ces différentes manières d'être sont utilisées dans la spécification.

Deux genres de Phyllodociens possèdent en outre des soies simples : ce sont les genres *Notophyllum* et *Mystides*.

Chez *Mystides limbata* décrite par M. DE SAINT-JOSEPH, cet auteur a constaté que, dans les segments remplis d'œufs des individus femelles, il se joint, aux soies composées normales, un petit faisceau de soies simples très fines, trois fois plus longues que les autres. Il y aurait là une parure de noces rappelant celle des formes épitokes des Syllidiens qui se reproduisent directement. Le cas n'est d'ailleurs pas isolé : VERRILL et MALMGREN ont signalé des faits de même ordre (1).

Dans le genre *Notophyllum*, au-dessus de la rame ventrale très développée, se montre une rame dorsale rudimentaire (fig. 7, Pl. xviii) soutenue par un acicule plus grêle et moins long que celui de l'autre rame, et qui porte une ou deux soies simples, très effilées, en alène, d'une seule pièce (fig. 8, Pl. xviii).

Le parapode uniramé de la presque totalité des Phyllodociens s'observe également dans les familles que l'on considère comme les plus rapprochées des formes ancestrales, notamment chez les Syllidiens (la rame dorsale n'apparaît qu'à l'état de maturité sexuelle) les Sphérodoriens, beaucoup d'Hésioniens. C'est la forme la plus simple, et vraisemblablement aussi la plus primitive du parapode.

Le parapode des genres *Notophyllum* et *Myriocyclum* (détaché avec doute par GRUBE du genre précédent), avec son ébauche de

(1) J'ai moi-même constaté chez *Mystides limbata* la particularité mentionnée par M. DE SAINT-JOSEPH sur un assez grand nombre d'individus femelles. Mais j'ai recueilli en 1895 trois femelles de la même espèce, remplies d'œufs très volumineux et chez lesquelles ces soies ne s'étaient pas développées ou avaient disparu. La fig. 1, Pl. xvi représente l'un de ces individus.

rame dorsale réalise la transition entre le parapode uniramé de la plupart des Phyllodociens, des Syllidiens, etc. et le parapode biramé des Néréidiens, etc.

B. Cirres dorsaux. — Les cirres dorsaux sont des organes aplatis, foliaires, fixés au-dessus de la rame ventrale, sur une évagination de cette dernière. La forme de ces appendices est très variable d'un genre à l'autre, et souvent même, d'une espèce à l'autre. Bien plus, chez un même individu, la forme peut offrir des variations importantes d'une extrémité du corps à l'autre. Les fig. 8, 9 et 10, Pl. xvii sont très instructives à ce sujet; elles représentent trois parapodes de *Phyllodoce mucosa* CÉRSTED pris le premier dans la région antérieure du corps, le second, dans la région moyenne, le troisième, dans la région postérieure. Il résulte de là que, pour la diagnose de certaines espèces, la représentation d'un parapode de rang quelconque peut être insuffisante. On doit, tout au moins, indiquer le rang du parapode, en faisant connaître le nombre total des segments.

Dans le genre *Phyllodoce*, le cirre dorsal offre sur la face postérieure une épaisse bande ciliée que WILLIAMS (52) a, le premier, remarquée (fig. 3, Pl. xviii).

La base des cirres dorsaux, les faces antérieures et postérieures des mamelons sétigères sont finement ciliées et constituent de véritables aires sensibles métamérisées.

C. Cirres ventraux. — Les cirres ventraux ne sont, le plus ordinairement, que la réduction des cirres dorsaux. Leur partie basilaire est aussi beaucoup moins développée que celle des cirres dorsaux.

La constitution du parapode, telle qu'elle vient d'être décrite, se retrouve dans toute la longueur du métastomium, sauf aux deux extrémités. A l'extrémité postérieure, les segments simplement ébauchés ne possèdent que des rudiments de parapodes qui, peu à peu, à mesure que l'animal grandit, prennent la forme que nous connaissons. A l'extrémité antérieure, il se produit des modifications d'un autre ordre que nous allons étudier.

D. Cirres tentaculaires. — Les premiers segments du métastomium portent latéralement de longs appendices subulés fixés, comme les cirres des parapodes normaux, sur des articles basilaires

qui ne sont que des évaginations de la paroi du corps : ce sont les *cirres tentaculaires*. Ces segments antérieurs présentent une condensation très grande qui rend particulièrement difficile l'étude des insertions des cirres tentaculaires ; ce n'est que tout récemment qu'on est parvenu à établir pour quelques types, d'une manière exacte, la répartition de ces appendices qui ne peut être observée que sur la face ventrale.

Chez *Phyllodoce teres* MALMGREN, (fig. 16, Pl. xviii), la première paire de cirres tentaculaires s'insère ventralement sur le premier segment somatique S_1 qui limite postérieurement l'orifice buccal. La seconde et la troisième paire de cirres tentaculaires appartiennent au second segment S_2 moins profondément séparé du troisième que du premier. Le cirre dorsal qui est le plus long de tous, s'insère très haut sur la face dorsale (fig. 14, Pl. xvii). On remarque un petit acicule entre les articles basilaires des deux cirres. Enfin, le troisième segment somatique S_3 porte le quatrième cirre tentaculaire qui est dorsal, et un petit cirre ventral aplati, très semblable aux cirres ventraux ordinaires. Entre les deux, il existe une petite rame rudimentaire munie d'un acicule et d'un maigre faisceau de soies. Le quatrième segment possède un parapode normal.

La même disposition se retrouve très exactement chez *Phyllodoce laminosa* (fig. 14, Pl. xvii) (1) où elle a été décrite avec beaucoup de précision par M. DE SAINT-JOSEPH (88), chez toutes les espèces de *Phyllodoce* recueillies par cet auteur à Dinard et par moi-même à Saint-Vaast-la Hougue, et aussi chez toutes les espèces d'*Eulalia* (fig. 1, Pl. xvii) et de *Notophyllum* (fig. 4, Pl. xvii).

Cette disposition semble même générale chez les Phyllodociens pourvus de quatre paires de cirres tentaculaires. Or, les coupes qui ont été proposées par les divers auteurs pour le genre *Phyllodoce* dont les espèces sont fort nombreuses (*Phyllodoce* s. st. *Anaitis*, *Genetyllis*, *Carobia*, *Anaitides*) sont toutes fondées sur le mode de répartition des cirres tentaculaires. A mesure que les zoologistes se sont appliqués à étudier d'une façon plus attentive cette répartition, on a vu disparaître les différences entre les sous-genres en question.

(1) H. MILNE-EDWARDS (33) indique cinq paires de cirres tentaculaires chez *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY. Celle qu'il désigne par la lettre *c*, fig. 5, Pl. xvi n'est autre que l'organe nucal dévaginé.

C'est ainsi que VON MARENZELLER, dont on connaît la haute compétence en ce qui concerne les Annélides polychètes, a fait remarquer que le sous-genre *Anaitis* CLAPARÈDE (68) se confond avec le sous-genre *Carobia* de QUATREFAGES (65). Tout récemment (92), après la diagnose de *Phyllodoce laminoësa* donnée très exactement pour la première fois par M. DE SAINT-JOSEPH, il a été amené à supprimer le sous-genre *Carobia*.

La revision des espèces du genre *Phyllodoce* ne peut donc être faite consciencieusement que sur les types eux-mêmes qui ont servi à établir les diagnoses. Les coupes sous-génériques adoptées jusqu'ici chez les *Phyllodociens* manquent d'homogénéité. Tandis que pour les genres *Eulalia* et *Eteone*, on s'est adressé aux caractères fournis par la partie antérieure du tube digestif ou trompe, on n'a considéré, à tort, que les insertions des cirres tentaculaires pour le genre *Phyllodoce*. Le démembrement de ce dernier genre doit être également fondé sur la disposition des papilles de la trompe. J'avais l'intention de procéder à la revision des espèces de toute la famille des *Phyllodociens*; j'ai dû y renoncer, à cause des difficultés pratiques qu'elle présente. A mon avis, cette revision nécessite l'examen des types originaux. Les diagnoses de certains auteurs sont tout à fait insuffisantes, quand elles ne manquent pas d'une façon complète. (Ex. : genre *Eteonella*, MAC INTOSH) (75).

Dans le genre *Eteone* (fig. 11, Pl. XVIII), il n'existe, de chaque côté, que deux cirres tentaculaires portés par le premier segment.

Le genre *Mystides* possède trois paires de cirres tentaculaires. Dans le sous-genre *Protomystides* CZIERNAVSKY, (82), ces trois paires sont portées respectivement par les trois premiers segments, et les deux dernières sont accompagnées de soies et de cirres ventraux. Dans le sous-genre *Mesomystides* CZIERNAVSKY, la première paire appartient au premier segment, la seconde et la troisième, entre lesquelles on observe quelques soies, sont fixées sur le second segment (fig. 1, Pl. XVI).

Les cirres tentaculaires ne sont que des parapodes transformés en vue de l'exercice du tact. SAVIGNY (9) avait parfaitement reconnu leur nature (1).

(1) Dans les généralités sur les Annélides Néréidées (p. 330 et suivantes), SAVIGNY dit : « La première paire de pieds, et une, deux ou même trois des suivantes manquent souvent de soies, et ne conservent que leurs cirres qui, d'ordinaire, acquièrent alors

E. Rapports du prostomium et des premiers segments du métastomium. — Sur la face dorsale, le segment qui porte la première paire de cirres tentaculaires est invisible (fig. 1 et 4, Pl. xvii); le second segment est lui-même réduit; le troisième segment est le premier qui s'y montre avec tout son développement, chez les genres pourvus de quatre paires de cirres tentaculaires. Cette disposition tient à ce que le lobe céphalique s'étend en arrière au-dessus du premier segment qui se trouve pour ainsi dire réduit à la partie ventrale, sur laquelle s'insère la première paire de cirres tentaculaires. Ce segment antérieur s'étend en avant, sous le lobe céphalique, et est parfois plus large que le second (fig. 16, Pl. xviii). Il limite en arrière la bouche qui s'ouvre sous le prostomium, ce qui lui a valu le nom de segment buccal, bien qu'il soit tout à fait extérieur à l'orifice du tube digestif.

Dans le genre *Eteone* et surtout dans le genre *Eulalia* (fig. 11 et 14, Pl. xxiii), le premier segment, plus développé sur les côtés, circonscrit en avant de la bouche une sorte de large vestibule. Son bord antérieur est presque toujours assez fortement plissé; ce qui s'explique par l'extensibilité que doit posséder le premier segment somatique au moment de l'extroversion de la trompe.

La séparation des segments porteurs de cirres tentaculaires n'est bien marquée que sur les côtés; sur la ligne médiane, elle s'atténue beaucoup et peut même disparaître. De même, sur la face dorsale, le sillon entre le second et le troisième segment est fréquemment à peine distinct. Du reste, chez la larve de *Phyllodoce* (fig. 3, Pl. xvii) on observe, en arrière de la couronne ciliée, une large bande insegmentée *B. d.* [Agassiz's shield, CLAPARÈDE et METSCHNIKOFF, (69)] qui semble correspondre à cette région située immédiatement en arrière du lobe céphalique, comprenant les trois premières paires de pieds primitifs de l'embryon, et que M. GIARD (86) appelle l'*archipodium*.

plus de développement et constituent ce que je nomme les cirres tentaculaires. La forme des cirres tentaculaires n'a pas peu contribué à faire prendre les premiers segments du corps pour la tête ou une portion de la tête ».

Plus loin, dans la diagnose du genre *Phyllodoce* (p. 370-372), le même auteur dit : « Les cirres tentaculaires eux-mêmes offrent des traces de leur origine: on aperçoit, à la base des deux postérieurs, le cirre inférieur des autres pieds encore saillant et quelques soies ».

Les observations de MM. PRUVOT et DE SAINT-JOSEPH ont pleinement confirmé celles de SAVIGNY.

Pygidium.

Le pygidium est l'extrémité postérieure du corps. Chez tous les individus qui n'ont pas encore atteint leur taille définitive, il se distingue franchement de la région qui le précède immédiatement, dans laquelle les segments en voie de formation sont incolores et presque transparents, tandis qu'il est lui-même opaque et plus ou moins fortement pigmenté. L'anús débouche sur sa face dorsale (fig. 10, 14 et 15, Pl. xvi). Le pygidium porte en arrière deux longs appendices de forme variable, très généralement subulés, quelquefois aplatis (fig. 14, Pl. xvi); ce sont les *cirres anaux* qui, richement innervés, sont des organes tactiles au même titre que les cirres tentaculaires, mais qui ne s'insèrent pas, comme ces derniers, sur un article basilaire. Certaines espèces possèdent un court cirre tentaculaire médian. A ces appendices, ne sont jamais annexés de faisceaux de soies.

Le lobe céphalique et le pygidium ne peuvent être assimilés aux segments somatiques, tant au point de vue embryogénique qu'au point de vue morphologique. On ne saurait donc accepter la théorie de M. PRUVOT, adoptée par M. LEVINSSEN, qui considère le lobe céphalique comme résultant de la coalescence de trois segments. Il n'apparaît trace de séparation de ces segments à aucun moment de l'existence, ni chez la larve, ni chez l'individu adulte. D'autre part, les appendices du lobe céphalique et ceux du pygidium ne peuvent être identifiés à ceux des segments somatiques. Enfin, comme l'a très judicieusement fait remarquer M. VIGUIER (86), il faudrait compter un segment de plus dans le lobe céphalique des genres pourvus d'une antenne médiane (*Eulalia*, *Notophyllum*), bien que les systèmes nerveux centraux de *Phyllodoce* et d'*Eulalia*, par exemple, soient construits absolument sur le même plan.

TAILLE ET COLORATION DES PHYLLODOCIENS.

La taille des Phyllodociens est extrêmement variable; elle oscille entre 75 centimètres (*Phyllodoce laminosa*) et quelques millimètres (*Mystides limbata*, *Eumida parva* DE SAINT-JOSEPH). Le nombre

des anneaux n'offre pas plus d'uniformité : il peut dépasser 800 chez les individus adultes de *Phyllodoce laminosa*, et s'abaisser à une cinquantaine environ chez *Phyllodoce rubiginosa* DE SAINT-JOSEPH, *Pterocirrus limbata* CLAPARÈDE, etc.

Le corps est en général grêle (fig. 1, Pl. xvi), chez les plus grands exemplaires de *Phyllodoce laminosa*, la largeur n'excède pas 4 millimètres. Il existe cependant des formes trapues, comme par exemple : *Notophyllum alatum* (fig. 4, Pl. xvii), *Eulalia punctifera* GRUBE, etc. La segmentation est toujours fort nettement marquée.

Les Phyllodociens peuvent compter parmi les plus ornementaux des Polychètes errants ; témoins les noms donnés à certaines espèces : *Phyllodoce splendens* DE SAINT-JOSEPH, *Eulalia ornata* DE SAINT-JOSEPH, *Eteone picta* DE QUATREFAGES, etc. Pour donner une idée de la richesse de couleur que présentent plusieurs espèces, il suffit de citer la description de *Phyllodoce splendens* DE SAINT-JOSEPH (88) : « Il a la tête d'un jaune brun, les appendices de la tête, jaunes, les cirres, d'un beau vert bordé de jaune et les segments du côté dorsal, avec un fond jaune peu apparent recouvert d'un azur foncé métallique à reflets irisés superbes ; sous le ventre, ils sont brun foncé avec trois raies bleues longitudinales placées bout à bout ».

Cette ornementation superbe qui fournit de bons caractères pour la spécification, disparaît ou du moins s'affaiblit assez rapidement dans l'alcool : d'où la nécessité d'établir les diagnoses sur les espèces vivantes, comme l'a affirmé CLAPARÈDE, avec autant de force que de raison.

HABITAT ET MŒURS DES PHYLLODOCIENS.

Les Phyllodociens sont des animaux essentiellement littoraux. Un certain nombre d'entre eux se rencontrent assez fréquemment à marée basse sur les côtes de la Manche ; tels sont : *Phyllodoce laminosa*, *Ph. mucosa*, *Eulalia viridis* MÜLLER, *Eteone foliosa* DE QUATREFAGES, etc. *Phyllodoce laminosa* se cache sous les pierres où on le trouve tapi dans quelque anfractuosité, à l'affût d'une proie ; mais c'est dans les bancs de moule que l'on recueille

les plus grands individus. *Eulalia viridis* pullule parfois sur les rochers couverts de balanes ou dans les fissures des rochers. Dans le sable vaseux, et surtout dans les prairies de Zostères, on trouve parfois assez abondamment : *Phyllodoce teres*, en compagnie d'*Andouinia tentaculata* MONTAGU, de *Praxithea irrorata* MALMGREN, de *Phascolosoma elongatum* KEFERSTEIN, etc. *Ph. mucosa* se rencontre aussi dans ces conditions, mais plus abondamment dans le sable vaseux fin ; *Eteone foliosa* a aussi le même habitat, à un niveau moins élevé.

Mais c'est surtout dans les dragages effectués à de faibles profondeurs (15 à 20 mètres) sur les fonds couverts de coquilles désagrégées ou trouées par les Cliones que ces animaux sont particulièrement nombreux. Du reste, toutes les espèces que l'on peut recueillir à marée basse se retrouvent, avec beaucoup d'autres, dans les matériaux ramenés du fond par la drague. MAC INTOSH cependant a signalé, parmi les Annélides du Challenger, un Phyllodocien provenant de près de 900 mètres de profondeur (*Genetyllis oculata* n. sp. (1). L'extrême abondance des Phyllodociens dans les dragages semble indiquer que ces animaux qui nagent avec autant de facilité que d'élégance, grâce à leurs cirres foliaires, véritables rames natatoires, se déplacent surtout en rampant à la surface des corps solides ; les soies jouent un rôle important dans ce mode de locomotion.

A l'époque de la reproduction, un certain nombre d'entre eux mènent pendant quelque temps une vie pélagique ; ils regagnent la côte pour aller fixer leurs pontes sur les algues ou sur les cailloux. C'est ainsi qu'au printemps, la pêche au filet fin permet de recueillir des femelles de diverses espèces (*Eulalia punctifera*, *Eteone foliosa*), etc.

Les Phyllodociens sont franchement carnivores, comme l'avait remarqué WILLIAMS au sujet d'*Eulalia viridis*, et comme le présumait EHLERS. Dans le tube digestif, on trouve des débris très variés, et en particulier des soies d'autres Annélides : Térébelles, *Spio*, Hermelles, Sabelles, *Syllis*, etc. Leur trompe puissante leur permet de s'attaquer à des animaux de taille plus considérable que la leur. Fréquemment, ils s'attaquent entre eux. J'ai pu voir dans des cristallisoirs où je les conservais, des *Phyllodoce laminosa* dévorer

(1) M. VIGUIER (86) pense qu'il s'agit là d'un Alciopien.

leurs congénères qu'ils déchiraient à l'aide de leur trompe. M. DE SAINT-JOSEPH a vu dans l'intestin d'un *Eulalia pallida* CLARAPÈDE, un autre *Eulalia pallida* tout entier. En ouvrant le tube digestif d'un *Eulalia viridis*, j'ai trouvé, encore engagé dans la trompe, et presque intact, le corps d'un autre individu de la même espèce. L'intestin renferme aussi, mais plus rarement, des fragments de fucus et des diatomées.

Quant à la répartition géographique des Phyllodociens, elle est extrêmement étendue. On peut même dire que ces animaux habitent toutes les mers : depuis le Spitzberg (MALMGREN), le Groënland (TORELL), la Nouvelle-Zemble (THÉEL), jusqu'à Madère (LANGERHANS); depuis les côtes de la Manche jusqu'à celles du Japon (MARENZELLER) et des Iles Philippines (MAC-INTOSH).

Parasites des Phyllodociens.

M. DE SAINT-JOSEPH a signalé, parmi les parasites externes qui vivent sur les Phyllodociens, un Copépode femelle indéterminé avec deux sacs ovigères, qu'il a trouvé fixé sur le côté du corps d'*Eulalia pallida*, et un Lernéen, *Herpyllobius arcticus* STEENSTRUP et LÜTKEN sur *Pterocirrus macroceros* GRUBE. On observe quelquefois sur diverses espèces, et notamment sur *Phyllodoce mucosa*, de véritables colonies de Vorticellidés à la base des cirres tentaculaires et des cirres dorsaux antérieurs.

Pterocirrus macroceros a fourni au même auteur (96) un parasite interne appartenant au groupe des Orthonectidés : *Rhopalura pterocirri*.

Les endoparasites de beaucoup les plus communs chez les Phyllodociens sont les Grégarines. Un grand nombre d'entre elles vivent dans l'épithélium intestinal, ou à l'intérieur du tube digestif (fig. 18, Pl. xxiii); elles paraissent formées d'un seul article, mais ce ne sont pas des Monocystidées vraies. Leurs extrémités sont dissimilables; ce sont en réalité des sporadins de Dicytidées, dont l'épimérite s'est détaché. Leurs spores (pseudonavicelles) sont parfois extrêmement abondantes dans la cavité générale. Dans cette dernière, on rencontre souvent attachés à la paroi du tube digestif de petits kystes globuleux qui, par pression, laissent échapper un grand

nombre de corpuscules ovoïdes à pôles dissemblables ; l'une des extrémités porte une rosette déchiquetée, l'autre, un filament long et grêle (fig. 19, Pl. xxiii) ; ce sont des spores de Monocystidées du groupe des Urosporidées (L. LÉGER) qui vivent dans la cavité générale. Ces spores présentent généralement au centre une petite sphère très réfringente ; c'est le reliquat de différenciation ; tout autour, on aperçoit les sporozoïtes ou corpuscules falciformes en voie de formation.

Liste des Phyllodociens recueillis à Saint-Vaast-la-Hougue.

Les recherches poursuivies depuis trois ans soit sur la côte, à marée basse, soit dans les fonds de drague ou de chalut provenant de la baie de la Hougue, m'ont fourni vingt espèces de Phyllodociens. Parmi ces vingt espèces, deux sont nouvelles pour la faune française ; ce sont *Phyllodoce teres* MALMGREN et *Eteone arctica* MALMGREN ; deux autres sont entièrement nouvelles ; ce sont : *Eulalia aurea* n. sp. et *Eumida communis* n. sp.

Les espèces recueillies sont les suivantes :

Phyllodoce laminosa SAVIGNY (9).

- *mucosa* ERSTED (43).
- *maculata* ERSTED.
- *teres* MALMGREN (65).
- *macrophthalma* SCHMARDT (61).
- *rubiginosa* DE SAINT-JOSEPH (88).

Eulalia viridis MÜLLER.

- *Claparedii* DE SAINT-JOSEPH.
- *pusilla* ERSTED.
- *punctifera* GRUBE (60).
- *pallida* CLAPARÈDE (68).
- *fuscescens* DE SAINT-JOSEPH.
- *aurea* (n. sp.).

Eumida communis (n. sp.).

Pterocirrus macroceros GRUBE.

Eteone foliosa DE QUATREFAGES (65).

Eteone picta DE QUATREFAGES.

— *arctica* MALMGREN (67).

Mesomystides limbata DE SAINT-JOSEPH.

Notophyllum alatum LANGERHANS (79).

A cette liste de Phyllodociens de Saint-Vaast-la-Hougue, dont les espèces les plus communes m'ont fourni les matériaux d'étude, il faut ajouter *Eteone (Mysta) siphonodonta* GRUBE, que M. P. FAUVEL a eu l'obligeance de me rapporter de Naples. J'ai pu compléter la diagnose de cette espèce fournie par CLAPARÈDE.

La liste donnée ci-dessus, certainement incomplète, montre l'analogie de la faune de Saint-Vaast et de celle de Dinard, ce qui n'a rien de surprenant d'ailleurs. Sur vingt espèces, quinze sont communes aux deux stations.

Diagnose des deux espèces nouvelles.

Eulalia aurea nov. sp.

(Fig. 2, 3, 4, 5, 6, Pl. xvi).

Habitat. — Quelques exemplaires seulement ont été trouvés dans les dragages du Petit-Nord (baie de la Hougue).

Caractères. — La teinte générale du corps est d'un beau jaune d'or très vif. De chaque côté de la ligne médiane, sur la face dorsale, il existe une bande violette longitudinale continue. En outre, latéralement, on observe sur chaque segment une ligne noire arquée, tournant sa convexité vers le dehors. En avant, les bandes latérales se montrent seules; les médianes n'apparaissent qu'à une certaine distance en arrière du lobe céphalique. Le plus grand individu recueilli avait 11 cent. 5 de longueur et comptait 305 segments.

Le lobe céphalique est arrondi en avant, un peu plus large que long, avec deux grands yeux noirs grossièrement circulaires. Les deux paires d'antennes sont courtes et un peu épaisses; la cinquième antenne, plus longue, est insérée sur la ligne médiane un peu en avant des yeux.

Le premier segment porte une paire de cirres tentaculaires; le second, deux paires de cirres tentaculaires entre lesquelles il existe un petit faisceau de soies; les dorsaux s'étendent jusqu'au douzième

segment. Le troisième segment porte la quatrième paire de cirres tentaculaires accompagnée, de chaque côté, d'un faisceau de soies avec un petit cirre ventral.

Les cirres dorsaux sont allongés, terminés en pointe mousse ; les cirres ventraux sont beaucoup plus petits et relativement plus larges. Les cirres anaux sont foliacés et ont une longueur à peu près double de celle des cirres dorsaux des derniers segments du corps.

Les soies ont une hampe renflée à l'extrémité et couverte de petites épines. L'article terminal est très court, et montre une fine striation oblique.

La trompe dévaginée est entièrement couverte de fines papilles ; à son extrémité, elle présente une vingtaine de grosses papilles arrondies formant une couronne terminale.

Eulalia aurea appartient au groupe des *Eulalia* à cirres dorsaux en forme de lancette, peu échancrés à la base (GRUBE, 79), dont *Eulalia viridis* est le type. Elle se distingue de toutes les espèces du même groupe par sa coloration, par la longueur remarquable de sa trompe, par ses cirres dorsaux moins acuminés, et aussi par ses soies, dont l'article terminal est beaucoup plus trapu.

***Eumida communis* nov. sp.**

(Fig. 7, 8, 9 et 10, Pl. xvi).

Habitat. — Commune dans les dragages du Petit-Nord, du Grand-Nord et des Escraoulettes (baie de la Hougue).

Caractères. — La teinte générale est d'un blanc grisâtre ; le corps tout entier est couvert de ponctuations brunes très fines et très nombreuses. Les cirres ont la même coloration. Chez un grand nombre d'individus, il existe à la partie postérieure une tache noire de dimensions variables formée par un bouchon excrémentiel. Les individus adultes ont de 30 à 35 millim. et comptent 110 segments environ.

Le lobe céphalique est plus large que long, légèrement échancré en arrière, avec deux yeux noirs volumineux. Les deux paires d'antennes antérieures sont renflées à la base ; la cinquième, plus grêle et un peu plus longue est insérée sur la ligne médiane, tout à fait à la partie postérieure du lobe céphalique, au voisinage de

l'échancrure. Le premier segment porte la première paire de cirres tentaculaires, le second segment, deux paires avec soies, le troisième segment, la quatrième paire avec soies et petit cirre ventral.

Les cirres dorsaux sont cordiformes dans la partie moyenne du corps, non acuminés, légèrement échancrés à leur base ; ils ne se recouvrent pas les uns les autres et prennent une forme de plus en plus allongée d'avant en arrière, de sorte que les postérieurs ont une longueur au moins deux fois égale à la largeur. Les cirres ventraux relativement plus étroits sont moins larges que le mamelon sétigère.

Les cirres anaux, épais, sont très développés ; ils s'effilent assez brusquement à leur extrémité.

Les soies, au nombre de 15 à 20 par parapode, ont une hampe peu renflée à son extrémité ; celle-ci est arrondie et porte à son sommet un certain nombre de petites épines, en arrière et latéralement, une petite dent ; l'article terminal a une longueur moyenne et présente une fine serrature sur le bord concave.

La trompe est lisse et n'offre à considérer qu'une couronne d'une vingtaine de papilles à son extrémité.

Eumida communis est voisine d'*Eumida sanguinea* CÆSTED. Elle s'en distingue cependant par sa coloration, par la forme plus arrondie du cirre dorsal, par le développement plus grand du mamelon sétigère par rapport au cirre ventral, enfin par les soies, dont l'article terminal est moins grêle.

***Mysta siphonodonta* GRUBE, char. emend.**

(Fig. 11, 12, 13, Pl. xvi).

Ce beau Phyllococien de Naples, avec sa superbe coloration d'un violet bleuâtre rehaussée par une bordure jaune soufre due aux cirres, a été décrit incomplètement par CLAPARÈDE (68), qui n'a point donné les caractères de la trompe, sous le nom d'*Eteone siphonodonta* GRUBE.

La partie antérieure de la trompe présente à son intérieur, de chaque côté, une seule rangée de grosses papilles effilées à leurs

extrémités libres et atteignant $0^{\text{m}}/_{\text{m}} 8$ de hauteur : ce qui caractérise le sous-genre *Mysta* MALMGREN (1).

Sur la face dorsale, la paroi de la trompe est couverte de papilles beaucoup plus petites que les précédentes, en forme de cône à pointe mousse, et couronnées par un grand nombre de dents légèrement arquées vers le sommet; ces denticules ont environ $0^{\text{m}}/_{\text{m}} 005$ de longueur.

Sur la face ventrale divisée longitudinalement par les colonnes musculaires de cette première partie de la trompe, on observe des plis transversaux dessinant des aires plus ou moins rectangulaires. Sur ces plages, on observe de fines papilles pigmentées en jaune, beaucoup plus petites que celles de la face dorsale.

Toute cette ornementation disparaît à la partie postérieure de la gaine qui n'offre plus qu'une surface plissée longitudinalement; les plis sont irréguliers et ondulés.

La seconde partie de la trompe est limitée antérieurement, non par une couronne de papilles arrondies, mais par une sorte de bordure frangée formée par de nombreuses papilles effilées, très serrées les unes contre les autres et toutes adhérentes entre elles par leur base. Au-dessous de cette bordure, on n'observe pas ces deux grosses papilles (comme chez *Eteone foliosa* fig. 1, Pl. XXI) que GRUBE considérait comme caractéristiques du genre *Eteone* et qu'il croyait cornées.

COUP D'ŒIL GÉNÉRAL SUR L'ORGANISATION DES PHYLLODOCIEENS.

Chez les Phyllocociens, le tube digestif s'étend dans toute la longueur du corps. Sa région antérieure, la *trompe*, est formée de trois parties : 1^o la *gaine pharyngienne* qui est dévaginable et forme un fourreau à la seconde partie, lorsque l'appareil est extroversé; 2^o la *trompe pharyngienne*, essentiellement musculaire; 3^o le *ventricule*.

(1) DELLE CHIAJE (41) avait cependant nettement indiqué ce caractère important de la trompe : « *Tromba conico-allungata, moricata, provveduta a destra e sinistra di due serie di cartilaginei denti uncinati* ». (p. 84, t. IV).

La fig. 8, Pl. 98 représente la trompe avec ses deux rangées latérales de longues papilles recourbées.

Entre le tube digestif et la paroi du corps, est la *cavité générale* divisée en autant de chambres qu'il existe de segments par des cloisons incomplètes intersegmentaires appelées *dissépiments*; dans cette cavité, se déplace un liquide nourricier appelé *liquide de la cavité générale*.

L'appareil vasculaire est formé par deux vaisseaux qui communiquent entre eux à la partie antérieure, et qui débouchent dans la cavité générale à la partie postérieure du corps.

Dans chaque segment, il existe une paire d'*organes segmentaires*. L'organe segmentaire est constitué par un tube cilié dans toute son étendue, qui communique avec la cavité générale par un entonnoir situé à la face antérieure de chaque dissépiment; après s'être recourbé à angle droit, il débouche à l'extérieur par un pore très fin percé sur la face ventrale, à la base du parapode.

Le système nerveux se compose d'une masse située dans le lobe céphalique, reliée par deux connectifs à la chaîne ventrale; cette dernière est formée par des ganglions métamérisés unis entre eux par un cordon nerveux double. La trompe possède une innervation spéciale constituant le système *stomato-gastrique* ou *proboscidien*.

Les éléments génitaux prennent naissance sur la membrane appelée *péritoine* qui tapisse toute la cavité générale et tous les organes internes. A maturité, ils remplissent tout le corps.

TÉGUMENTS.

Les téguments des Phyllocociens se composent, comme chez les autres Annélides Polychètes, de la cuticule et de l'épiderme qu'elle recouvre, d'une couche de fibres musculaires, les unes circulaires, les autres longitudinales, et enfin du péritoine qui tapisse intérieurement cette dernière.

Cuticule.

La cuticule est une couche homogène, translucide, sécrétée par les cellules de l'épiderme. Elle n'est pas très développée chez les Phyllocociens, et elle l'est inégalement suivant les genres. Elle est

plus épaisse chez *Notophyllum alatum* (fig. 6, Pl. xviii) que chez *Eteone foliosa* (fig. 12, Pl. xviii), par exemple. Chez un même individu, elle a une épaisseur qui varie avec les régions du corps que l'on considère ; elle s'amincit notablement au niveau des aires sensibles (œil, organe de la nuque, etc.). On sait qu'un certain nombre de Phyllodociens, *Ph. laminosa* en particulier, présentent à la surface de leur corps des irisations très vives. Ce phénomène est dû à l'existence de stries parallèles les unes aux autres et régulièrement espacées. Sur la cuticule, ces stries forment deux séries dont l'une est normale à l'autre (fig. 4, Pl. xviii). Il se trouve ainsi réalisé, en chaque point de la surface du corps, un système de deux réseaux orthogonaux extrêmement fins qui ne comptent pas moins de 1.500 traits par millimètre. La cuticule se montre perforée d'un nombre considérable de petits orifices qui ne sont autres que ceux des glandes muqueuses épidermiques.

Epiderme.

L'épiderme (hypoderme des anciens auteurs) se compose de deux éléments principaux : la cellule épithéliale proprement dite et la cellule glandulaire.

A. Cellules épithéliales. — Les cellules épithéliales sont des cellules cylindriques ou prismatiques pourvues à leur portion périphérique d'un plateau cuticulaire ; leur protoplasma renferme un noyau riche en granulations de nucléine ; la partie basilaire s'étire en filaments plus ou moins développés qui s'anastomosent avec ceux des cellules voisines (fig. 6 et 12, Pl. xviii). Il se forme ainsi un véritable stroma fibreux à la partie profonde de l'épiderme ; je n'ai pu distinguer bien nettement la membrane basale figurée par M. SOULIER sous ce stroma dans les divers types d'Annélides qu'il a étudiés. Les cellules épithéliales sont, du reste, très irrégulières de forme ; tantôt larges avec un protoplasme abondant, tantôt fort étroites, de façon à simuler une véritable fibre. Tantôt, elles sont normales à la surface de l'épiderme, tantôt elles sont plus ou moins inclinées sur cette dernière.

Chez les Phyllodociens, les cellules épidermiques sont très souvent chargées de granulations pigmentaires qui offrent deux

aspects différents. Lorsque ce pigment forme une couche continue, donnant une teinte uniforme au corps, comme chez *Phyllodoce laminosa*, *Eulalia viridis*, par exemple, il s'accumule à la partie périphérique, immédiatement sous la cuticule et se montre alors diffus et très dense (fig. 16, Pl. xvi et fig. 15, Pl. xix); il masque plus ou moins les cloisons de séparation des cellules épithéliales. Lorsqu'il forme de petites taches nettement localisées, comme chez *Eteone picta*, par exemple, il est composé de sphérules isolées souvent fort réfringentes, groupées en traînées irrégulières dans la région moyenne de l'épiderme, ou en amas plus serrés à la partie profonde (fig. 10, Pl. xviii).

En certains points, l'épiderme s'épaissit considérablement par l'allongement des cellules qui le composent. On observe très régulièrement chez tous les Phyllodociens un épaississement de ce genre sur la face ventrale, à la base du parapode. C'est au centre de cette éminence que débouche au dehors l'organe segmentaire (fig. 15, Pl. xix).

B. Cellules glandulaires. — Les cellules glandulaires ont la forme de fioles plus ou moins renflées, suivant leur degré de plénitude, et venant déboucher toutes séparément à l'extérieur par un fin canal qui perce la cuticule. Elles sont tantôt isolées, tantôt groupées par deux ou trois, mais conservent toujours leur individualité. Leur contenu se colore vivement par les réactifs du mucus et en particulier par le vert d'HOFFMANN.

L'épiderme des Phyllodociens renferme un nombre très considérable de ces glandes muqueuses; on sait que ces animaux sont capables de sécréter, lorsqu'ils se sentent inquiétés, une quantité véritablement extraordinaire de mucus qui forme autour de leur corps un fourreau épais. Cette puissance de sécrétion du mucus est même l'un des traits caractéristiques de la famille des Phyllodociens.

Ces cellules glandulaires ne sont pas localisées dans la couche épidermique; les cirres dorsaux et ventraux en renferment de très développées, sur lesquelles nous reviendrons.

C. Glandes pédieuses. — En outre, on trouve, à la base du parapode, débouchant sur l'éminence au centre de laquelle est le pore externe de l'organe segmentaire, une glande fort développée

chez les Phyllodociens, c'est la *glande pédieuse*. La fig. 6, Pl. xvii représente un état jeune de cette glande chez *Eteone picta*. Les cellules qui la composent sont en forme de larmes bataviques, avec une partie étirée très allongée. Les plus anciennes sont entièrement remplies de mucus et se colorent d'une façon intense par les divers réactifs du mucus. L'une de ces cellules a été dessinée isolément à un fort grossissement fig. 7, Pl. xvii. Le noyau de ces cellules, très réduit, paraissant homogène est relégué à l'extrémité de la partie renflée. Les autres cellules, de même forme, ont un noyau plus volumineux et plus central ; leur protoplasme contient de nombreuses granulations claires ; ces cellules encore vivantes ne sont que l'état jeune des cellules remplies de mucus.

La glande pédieuse prend des proportions énormes chez les Phyllodociens ; chez quelques types (fig. 5, Pl. xviii), elle est bilobée, l'acicule avec sa gaine musculaire est logé dans l'échancrure médiane. Les Syllidiens, les Néréidiens, les Euniciens possèdent des glandes analogues.

Musculature générale.

La musculature générale comprend une couche externe de fibres musculaires circulaires et des faisceaux musculaires longitudinaux au nombre de quatre, savoir deux dorsaux et deux ventraux.

A. Muscles circulaires. — La couche externe de fibres musculaires circulaires est peu développée ; sur la face ventrale, elle disparaît même presque complètement ; elle se rattache à la musculature du parapode (fig. 16, Pl. xvi, fig. 7, pl. xviii, fig. 3, Pl. xxii).

B. Muscles longitudinaux. — Les muscles longitudinaux forment quatre faisceaux, dont deux dorsaux et deux ventraux.

Les deux faisceaux dorsaux sont tantôt séparés sur la ligne médiane marquée par l'emplacement du mésentère qui soutient le vaisseau dorsal (fig. 3, Pl. xxii et fig. 5, Pl. xxiii), tantôt tangents dans le plan médian et paraissant ne constituer qu'une bande musculaire continue (fig. 13, Pl. xvii et fig. 10, Pl. xviii). Le vaisseau dorsal a la même situation que dans le cas précédent, mais ne flotte plus dans la cavité générale.

Dans la région moyenne du corps, les faisceaux dorsaux dessinent une sorte de voûte qui embrasse le tube digestif, et tantôt s'étend au-dessous du plan médian transversal, tantôt n'atteint pas ce plan ; ces faisceaux ne se détachent du tégument qu'au niveau des parapodes.

Dans la région antérieure, la voûte se rétrécit vers le bas (fig. 10, Pl. xviii) et peut même se fermer complètement sur toute la longueur de la première partie de la trompe (fig. 7, Pl. xx). Elle forme ainsi un fourreau musculaire solide à la trompe et délimite une cavité périproboscidiennne qui communique largement en arrière avec la cavité générale.

Dans le lobe céphalique, les muscles dorsaux se continuent sous le cerveau moyen, et vont s'attacher à la partie antérieure, à la base des antennes qu'il font mouvoir.

Les faisceaux ventraux forment dans toutes les espèces deux masses bien distinctes à droite et à gauche de la chaîne nerveuse ventrale. Ils sont généralement beaucoup moins développés que les faisceaux dorsaux ; il n'en est pas ainsi toutefois chez *Eteone foliosa* (fig. 13, Pl. xvii).

Les muscles longitudinaux se réduisent graduellement à mesure qu'on s'approche de l'extrémité postérieure du corps ; dans la région non différenciée qui précède le pygidium, il perdent même la netteté de leur contour.

Les fibres musculaires qui constituent la musculature générale, de même que celle des parapodes, sont des rubans aplatis souvent fort longs ; le noyau, qui occupe généralement le bord de la fibre, est enveloppé par une très mince couche protoplasmique qu'il est souvent fort difficile de discerner.

Structure du parapode. — Sa musculature.

A. Structure de la rame ventrale. — Le parapode doit être considéré comme une évagination latérale des téguments qui reste en communication par sa base avec la cavité générale.

La rame ventrale (fig. 16, Pl. xvi) qui en forme la partie centrale se termine extérieurement par deux lobes séparés qui ne sont que des épaississements locaux du tégument. Elle est traversée suivant

son axe par l'acicule, autour duquel sont groupées les soies qui, avec leurs muscles propres, constituent ce que l'on appelle le bulbe sétigère.

La paroi interne de la rame ventrale est tapissée par une mince couche de fibres musculaires qui se rattache à la musculature générale du corps.

Le bulbe sétigère est constitué par les soies et leurs dépendances. La fig. 17, Pl. xvi montre la disposition des soies dans le bulbe. Leurs sections dessinent une sorte de fer à cheval un peu plus développé en avant qu'en arrière, ouvert en haut. Au centre est l'acicule qui n'est, en somme, qu'une grosse soie de soutien. Chacune des soies est entourée, comme on le voit, d'un faisceau musculaire propre, de même que l'acicule.

Les muscles qui s'insèrent sur le bulbe se divisent en deux masses distinctes. Les uns (fig. 16, Pl. xvi) forment une gaine épaisse à la moitié externe de l'acicule, et vont se fixer à la paroi du parapode. Ce sont les protracteurs du bulbe.

Les autres, superficiels par rapport aux précédents, vont s'attacher à la partie profonde du bulbe, et s'étendent sur la moitié interne de l'acicule ; ce sont les rétracteurs du bulbe.

Enfin l'acicule possède en particulier une musculature puissante qui lui permet de se mouvoir largement en tous sens. Un peu au-dessus de l'insertion du cirre dorsal, la couche de fibres circulaires se dédouble en un faisceau externe qui va tapisser la rame ventrale, et un faisceau interne qui aboutit à l'extrémité profonde de l'acicule. Cette extrémité peut être regardée comme le sommet d'un cône, dont les muscles moteurs de l'acicule dessinant les génératrices, vont tous se rattacher aux fibres circulaires sous-épidermiques. Deux de ces muscles, dont l'un a son extrémité fixée à la partie antérieure de chaque segment, l'autre, à la partie postérieure, sont particulièrement développés, et peuvent imprimer à l'acicule et à tout le parapode des mouvements fort étendus.

Parmi les Phyllodociens, le genre *Notophyllum* possède un parapode muni de deux rames, l'une dorsale, l'autre ventrale. Cette dernière a les mêmes caractères que dans les autres genres et que nous venons d'indiquer. La rame dorsale ne renferme qu'un nombre beaucoup plus restreint de soies, deux et quelquefois même une seule. L'axe en est marqué par un acicule plus court et plus grêle ;

ce dernier s'étend jusqu'à la bride musculaire qui sépare incomplètement la cavité générale de celle de la rame dorsale. Les mouvements des deux rames sont rendus solidaires par le muscle qui relie les extrémités profondes des deux acicules (fig. 7 et 8, Pl. XVIII).

B. Structure des cirres.—La structure des cirres foliaires dorsaux et ventraux n'a jamais été élucidée jusqu'ici ; car on ne les a étudiés que par transparence. La surface de ces organes aplatis présente souvent des arborescences ramifiées qui ont l'aspect d'un lacis vasculaire, ce qui a fait croire à WILLIAMS (52), et à MILNE-EDWARDS (33), que les cirres des Phyllodociens jouent le rôle de branchies. CLAPARÈDE (63) a reconnu la nature glandulaire de ces soi-disant organes respiratoires ; il prétend avoir vu ces glandes se crever et projeter leur contenu, et il croit voir en elles une formation analogue aux cellules urticantes des autres animaux. C'est ce qu'il appelle les follicules bacillipares, dont il est si souvent question dans ses diagnoses. Plus tard (68), il se demande, à propos de *Pterocirrus velifera* CLAPARÈDE, si les glandes en question ne sont pas simplement des glandes à mucus. EHLERS (64), qui n'avait jamais observé les projections auxquelles CLAPARÈDE attachait une si grande importance (et qui sont très probablement dues à l'action des réactifs, comme j'ai pu moi-même le constater), inclinait à penser que les glandes des cirres sont des glandes muqueuses.

J'ai repris l'étude de ces cirres, non seulement par transparence, mais aussi par la méthode des coupes.

L'observation par transparence des cirres soumis à l'action de l'acide osmique en vapeurs, aussitôt après qu'ils ont été détachés de l'animal vivant, fournit des renseignements précieux sur la structure intime de ces organes. Cette structure s'éloigne sensiblement de celle qu'a donnée CLAPARÈDE (63) pour un Phyllodocien dont il n'a du reste pas indiqué l'espèce.

L'aspect que présentent les cirres soumis à l'action de l'acide osmique est représenté dans la fig. 1, Pl. XVIII dessinée entièrement à la chambre claire. Les glandes qui se détachent en clair sur les autres tissus noircis par l'acide, forment des masses ovoïdes disposées normalement au bord des cirres, en rangées grossièrement concentriques, au moins à la périphérie. Les plus externes sont couchées parallèlement à la surface. L'inclinaison va en croissant

presque régulièrement jusqu'au centre, où les glandes deviennent normales à la surface. Elles débouchent sur la face postérieure du cirre.

Le cirre ventral a une structure très analogue, mais les glandes y sont relativement moins nombreuses, et aussi de dimensions moindres que dans le cirre dorsal.

Si l'on examine à un plus fort grossissement l'une des glandes de la périphérie, on voit qu'elle se compose de quinze à vingt tubes étroitement accolés (fig. 2, Pl. xviii) disposés parallèlement les uns aux autres, légèrement onduleux, à calibre à peu près régulier dans toute leur longueur, un peu plus étroit cependant au voisinage de leur orifice. Ces cellules glandulaires débouchent individuellement à la surface du cirre.

La répartition des glandes dans le cirre dorsal, telle qu'elle est réalisée chez *Phyllodoce laminosa* est de beaucoup la plus répandue. Chez *Eulalia viridis*, le mode de groupement est différent; elles sont rangées perpendiculairement au bord, très régulièrement, de sorte que l'ensemble offre une disposition pennée bien marquée.

Si l'on pratique une coupe tangentielle dans l'un de ces cirres qui se montrent toujours recouverts sur leurs deux faces par un épithélium polygonal très net (fig. 13, Pl. xviii), on voit que l'espace compris entre les glandes est occupé par un lacis conjonctif très analogue à celui que M. SOULIER (1) représente fig. 9 et 14, Pl. I pour la couche épidermique de la face dorsale et du bouclier ventral de *Spirographis Spallanzanii*. Les noyaux occupent les mailles d'un réseau polygonal serré. Cette forme de tissu conjonctif est, du reste, fort répandue chez les Phyllodociens (fig. 11 et 12, Pl. xvii). La fig. 11 montre que la distribution des noyaux n'est pas uniforme; ceux-ci sont particulièrement nombreux suivant l'axe longitudinal du cirre, et suivant certaines bandes transversales situées dans les intervalles laissés libres par les glandes. Ces glandes ont toujours une teinte claire, et se détachent vigoureusement sur le tissu conjonctif plus sombre dont il vient d'être question. Le tissu interglandulaire dessine, en général, une sorte d'arborisation qui a été remarquée par tous les zoologistes descripteurs.

(1) Etudes sur quelques points de l'anatomie des Annélides tubicoles de la région de Cette (1891).

Le produit de l'activité des glandes des cirres se colore très vivement par le vert de méthyle, le vert d'HOFFMANN, et en général par les colorants caractéristiques du mucus. Le contenu des glandes, sous l'action des réactifs fixateurs, prend fréquemment l'aspect d'une masse de fibrilles disposées parallèlement entre elles et à la paroi de la cellule glandulaire. C'est très probablement à cause de cette apparence que CLAPARÈDE donne à ces cellules le nom de follicules bacillipares.

Lorsque les cellules muqueuses ne sont pas trop distendues par leur contenu, elles se montrent pourvues d'un noyau aplati, appliqué contre la paroi, à la partie profonde (fig. 5, Pl. xvii).

Dans le tissu conjonctif des cirres dorsaux et ventraux, on observe des sacs de forme variable remplis de granulations sphériques jaunâtres ou verdâtres, très réfringentes. Quelques-uns de ces sacs possèdent un noyau qui paraît homogène et se colore fortement par le picro-carmin. Les noyaux du tissu conjonctif sont plus volumineux, avec un nucléole évident (fig. 15 et 16, Pl. xvii). Que représentent ces sacs ? Ils ne sont pas sans analogie avec les « cellules migratrices » que M. RACOVITZA (96) a décrites dans la région céphalique d'*Euphrosyne Audouini* COSTA. Ne seraient-ce pas des algues parasites ? Ils sont parfois en grande abondance dans les cirres.

En somme, les glandes des cirres des Phyllodociens doivent être considérées comme des glandes à mucus. Les cellules qui les constituent ne diffèrent des cellules glandulaires de l'épiderme que par leurs grandes dimensions ; elles sont groupées de façon à former de véritables glandes, au lieu d'être isolées comme dans l'épiderme. Les bourrelets ciliés de la face postérieure des cirres dorsaux des *Phyllodoce* ont probablement pour rôle de faire circuler le mucus produit par les glandes de ces appendices foliacés.

Cavité générale et dissépiments.

L'espace vide compris entre la paroi du corps et les organes que ce dernier contient à son intérieur constitue ce que l'on nomme la *cavité générale*. Cette cavité s'étend d'une extrémité du corps à l'autre, sans solution de continuité. Pourtant, elle est divisée métamériquement par des cloisons transversales incomplètes qu'on appelle les *dissépiments*.

Les fibres musculaires qui forment la charpente du dissépiment se divisent en quatre groupes (fig. 13, Pl. xvii) :

1° Sur les extrémités inférieures des faisceaux musculaires dorsaux qui plongent à l'intérieur de la cavité générale, se fixent des fibres demi-circulaires qui contournent le tube digestif, auquel elles forment une sorte de sphincter ;

2° Sous les connectifs de la chaîne ganglionnaire ventrale, s'insère, de chaque côté, un faisceau dont les fibres vont se rattacher, en s'irradiant, à la couche de fibres circulaires de la paroi du corps.

3° De chaque côté, du sommet des faisceaux ventraux, un faisceau s'épanouissant en éventail, va se fixer sur les mêmes régions que les deux faisceaux précédents, avec lesquels il entremêle ses fibres.

4° Enfin il existe une large bande musculaire transversale s'étendant entre les sommets des faisceaux ventraux.

Au niveau du dissépiment, il n'y a donc d'espace libre que celui qui est compris entre le tube digestif et la paroi dorsale, et l'espace très limité qu'on observe autour des deux connectifs de la chaîne nerveuse ventrale.

En outre, une lame mésentérique relie le vaisseau dorsal à la paroi du corps chez tous les Phyllodociens dont les faisceaux musculaires dorsaux sont séparés, au lieu d'être tangents sur la ligne médiane, comme chez *Eteone foliosa*.

Les dissépiments, qui séparent entre eux les segments somatiques, existent dans toute la longueur du métastomium. Dans la région de la trompe, ils sont réduits de façon à permettre le libre jeu de cette partie antérieure du tube digestif, dont l'extrémité peut se dévager à l'extérieur.

Péritoine.

Le péritoine, ou épithélium péritonéal, est une membrane qui tapisse intérieurement la cavité générale et tous les organes qu'elle renferme, de même que les deux faces des dissépiments. En général, le péritoine est extrêmement mince, parfois même presque indiscernable ; les noyaux des cellules qui le composent sont toujours aplatis parallèlement à la surface qu'il recouvre (fig. 6, Pl. xx, fig. 4 et 8, Pl. xxi).

Il présente un tout autre aspect au moment de la reproduction (fig. 9, Pl. xviii). Il prend alors un grand développement. Les cellules péritonéales, d'ordinaire aplaties, deviennent de hautes cellules épithéliales prismatiques ou cylindriques, un peu irrégulières. Leur plasma est granuleux et clair ; leur noyau volumineux et riche en granulations de nucléine. Elles restent cependant disposées sur une seule rangée. A cet état, le péritoine se prépare à former les éléments génitaux.

Liquide de la cavité générale.

Le liquide de la cavité générale renferme de nombreux éléments figurés ; ces cellules de forme mal définie contiennent des granulations variées et un noyau central ; le contour du noyau manque souvent de netteté, sans doute parce que ces cellules sont constamment en voie de division. Le plasma est un liquide contenant en solution une certaine quantité d'albumine qui laisse un coagulum assez dense après l'action des réactifs fixateurs.

C'est dans ce liquide auquel on attribue un rôle nourricier que tombent les cellules sexuelles, au fur et à mesure qu'elles se détachent du péritoine qui les a engendrées. M. CUÉNOT (91) considère les éléments figurés du liquide de la cavité générale comme homologues des globules sanguins et des produits génitaux, chez les Annélides Polychètes.

Le sang, chez les Phyllodociens, ne paraît être autre chose qu'une portion endiguée du plasma du liquide nourricier de la cavité générale.

SYSTÈME NERVEUX.

Le système nerveux des Phyllodociens se compose, comme chez les autres Annélides Polychètes, d'une masse située dans le lobe céphalique, désignée par la plupart des zoologistes sous le nom de *cerveau*, et reliée par les *connectifs œsophagiens* à une *chaîne ganglionnaire ventrale*. Au système nerveux central, est annexé un second système dit *stomato-gastrique* ou *proboscidien* qui innerve la trompe.

Historique. — Les premières recherches relatives au système nerveux des Phyllodociens sont dues à DE QUATREFAGES (41 et 50). Le savant naturaliste observe d'abord, par transparence, le système nerveux de *Phyllodore pellucida* NOB. ; il n'émet qu'avec doute les résultats de ses observations qu'il abandonne à peu près complètement dans son mémoire de 1850, où il étudie d'une manière plus approfondie le système nerveux de *Phyllodoce clavigera* (*Eulalia viridis*, MÜLLER).

EHLERS (64) décrit très succinctement le cerveau, le collier œsophagien et les premiers ganglions de la chaîne de plusieurs espèces (*Phyllodoce vittata* n. sp., *Ph. lamelligera* JOHNSTON, *Eulalia virens* n. sp.). Il ne signale aucun nerf périphérique.

CLAPARÈDE (68) ne fait rien connaître de nouveau dans les courtes indications qu'il donne relativement au système nerveux de *Phyllodoce corniculata* n. sp., *Anaitis cephalotes* n. sp., etc.

LANGERHANS (79) mentionne le premier, à la base du cirre ventral de *Phyllodoce madeirensis* n. sp. la présence d'un ganglion de renforcement sur le trajet du nerf qui se rend au parapode, et dont l'existence avait été indiquée par DE QUATREFAGES chez *Ph. pellucida*.

Plus tard, M. PRUVOT (85) fait faire de grands progrès à nos connaissances sur le système nerveux des Polychètes, en général. Il reconnaît dans le cerveau des deux espèces de Phyllodociens auxquels il s'adresse [(*Phyllodoce laminosa* SAVIGNY et *Eulalia clavigera* AUDOUIN et M. EDWARDS (*Eulalia veridis* MÜLLER)] l'existence de deux centres : 1° un centre stomato-gastrique donnant deux racines au système nerveux de la trompe ; 2° un centre antennaire fournissant les nerfs aux antennes. Il montre, par l'étude de l'innervation, que les cirres tentaculaires sont insérés sur trois segments différents, ce qui est fort important au point de vue morphologique. Enfin il reconnaît que le système nerveux stomato-gastrique n'a pas son origine dans un ganglion médian du collier œsophagien, comme l'avait cru DE QUATREFAGES (1).

(1) En dehors des naturalistes cités ci-dessus, il est nécessaire de rappeler les noms des auteurs qui, dans ces dernières années, ont fourni d'importantes contributions à l'étude du système nerveux des Polychètes : SPENGLER et JOURDAN pour les *Euniciens*, MALAQUIN pour les *Syllidiens*, MEYER pour les *Ophéliens*, les *Cirratuliens*, les *Serpuliens* et les *Hermelliens*, EISIG pour les *Capitelliens*, FRAIPONT pour les *Archiannelides*.

HATSCHEK (91) dans son *Lehrbuch der Zoologie*, s'autorisant surtout des travaux de Ed. MEYER distingue trois parties dans le cerveau :

1° Un cerveau moyen impair (unpaares Mittelhirn) qui se divise en plusieurs lobes en rapport avec les yeux et les antennes.

2° Une paire de ganglions antérieurs (Tentakular ganglien) en rapport avec les palpes.

3° Une paire de ganglions postérieurs (Riechlappen) en rapport avec les fentes olfactives.

Tout récemment M. RACOVITZA (96) a étendu aux deux autres subdivisions le terme de cerveau réservé par HATSCHEK à la région moyenne, et a divisé l'ensemble des masses nerveuses du lobe céphalique des Polychètes, qu'il désigne sous le nom d'*encéphale*, en cerveaux moyen, antérieur et postérieur. L'étude approfondie qu'il a faite du système nerveux céphalique dans quatre familles bien distinctes : Amphinomiens, Palmyriens, Lycoridiens et Maldaniens, justifie complètement cette manière de voir, qui se trouve également confirmée par les résultats que j'ai moi-même obtenus dans l'étude des Phyllodociens.

Encéphale.

L'encéphale remplit presque complètement la cavité du lobe céphalique et peut se diviser, comme il a été dit plus haut en trois parties : le cerveau moyen, le cerveau antérieur et le cerveau postérieur. Je prendrai d'abord pour type l'encéphale de *Phyllodoce laminosa*.

A. Cerveau moyen. — Le cerveau moyen, centre de tout le système nerveux encéphalique, forme une masse triangulaire bilobée située un peu en arrière de la région médiane du lobe céphalique (fig. 7, Pl. XIX). Il est absolument indépendant du tégument et tranche par sa couleur claire sur les tissus environnants : c'est le seul qui ait été décrit par les auteurs jusqu'ici.

En avant, le cerveau moyen fournit sur sa face supérieure ou dorsale deux nerfs volumineux qui se rendent aux antennes antérieures, et sur sa face inférieure ou ventrale, deux nerfs corres-

pondants pour les antennes postérieures. Entre les nerfs antennaires antérieurs, s'insère un nerf médian beaucoup plus grêle qui se dirige immédiatement vers le tégument ; ce nerf représente celui que l'on observe chez les genres pourvus d'une antenne impaire (*Eulalia*, *Notophyllum*) où il est, du reste, plus développé. En arrière des nerfs antennaires antérieurs, se détachent les deux nerfs très considérables, mais très courts, qui viennent s'épanouir sur le globe oculaire ; ce sont les nerfs optiques enveloppés par des ganglions puissants sur lesquels je reviendrai dans l'étude de l'œil (fig. 8, Pl. xix).

Tout près des nerfs antennaires postérieurs, latéralement et au même niveau, le cerveau moyen donne attache, intérieurement à un nerf stomato-gastrique, extérieurement à l'un des connectifs œsophagiens.

Le cerveau moyen se compose de deux parties, comme chez les autres Annélides : 1° une substance *corticale* constituée par les cellules nerveuses disséminées dans un stroma fibreux peu serré ; 2° une substance *médullaire* formée de fibres nerveuses à la périphérie et d'une matière dite *ponctuée* au centre.

Les cellules nerveuses sont surtout localisées dans les régions supérieures et latérales (fig. 8, Pl. xix) ; à la face inférieure, elles sont moins nombreuses et généralement de dimensions plus faibles ; ces dimensions sont d'ailleurs assez variables. L'aspect est beaucoup plus uniforme ; la plupart et peut-être même toutes ces cellules nerveuses sont unipolaires. Ce sont des cellules piriformes, dont les plus grandes atteignent de 40 à 50 μ dans leur plus grande longueur ; le prolongement unique peut être suivi sur 150 et même 200 μ de longueur (fig. 9, Pl. xix). Le protoplasme paraît homogène ; le noyau volumineux, sphérique, avec un nucléole qui se colore fortement par le bleu Sahli possède de nombreuses granulations de nucléine. Le prolongement est formé par un grand nombre de fibrilles extrêmement ténues et intimement accolées. La cellule paraît enveloppée par une sorte de coque fibrillaire dont les fibrilles se continuent au pôle de la cellule.

Les cellules nerveuses géantes (*Riesezellen* des auteurs allemands) sont toutes situées à la périphérie, sous la membrane qui délimite nettement le cerveau moyen de toutes parts.

La substance médullaire présente des faisceaux de fibres disposées parallèlement, dans lesquelles on peut reconnaître les origines des troncs nerveux issus de cette partie de l'encéphale : c'est ainsi qu'on peut suivre les trajets intérieurs des nerfs antennaires, des nerfs stomato-gastriques et des connectifs œsophagiens. Si on pratique une section sagittale médiane, on peut distinguer, comme M. PRUVOT l'a déjà fait, un centre antennaire double correspondant aux antennes antérieures et aux antennes postérieures (fig. 12, Pl. XIX). Une coupe sagittale menée latéralement, en dedans de l'œil, montre qu'au-dessous du centre antennaire postérieur, il existe un autre centre (fig. 6, Pl. XIX) qui fournit de chaque côté des fibres à un nerf du système stomato-gastrique et au connectif œsophagien correspondant. C'est ce centre que M. PRUVOT désigne sous le nom de centre stomato-gastrique. On peut remarquer que ce centre ne donne naissance directement qu'à deux racines (sur six) du système stomato-gastrique. Au centre de la substance médullaire, se trouve la matière dite *punctuée* qui paraît constituée uniquement par des fibres nerveuses sectionnées plus ou moins normalement à leur longueur ; la structure intime de la région centrale ne semble pas être différente de celle de la partie périphérique.

B. Cerveau antérieur. — Le cerveau antérieur, dont le volume est notablement plus considérable que celui du cerveau moyen (fig. 7, Pl. XIX) s'étend en avant de ce dernier jusqu'à l'extrémité du lobe céphalique. Pour avoir une idée de son développement, il faut examiner une coupe sagittale latérale pratiquée suivant le trajet des nerfs antennaires (fig. 6, Pl. XIX). On peut voir que le cerveau antérieur se compose, de chaque côté, de deux masses superposées groupées autour des nerfs antennaires. Les deux masses supérieures d'une part, les deux inférieures d'autre part, sont largement soudées en avant, comme on peut le voir dans la coupe sagittale médiane (fig. 12, Pl. XIX). Les masses supérieures et inférieures sont séparées dans la région médiane par les muscles qui, prolongeant les muscles dorsaux de la région postcéphalique, s'étendent sous le cerveau moyen jusqu'à la partie antérieure du lobe céphalique, qu'ils peuvent plus ou moins fortement rétracter. La partie profonde de chacune de ces masses est formée par un nombre considérable de cellules nerveuses presque réduites à leur noyau, dont la mince

couche protoplasmique, souvent difficile à discerner, se continue dans un prolongement fibrillaire. La partie superficielle est plus riche en fibres nerveuses qu'en cellules. On n'y observe aucune limite tranchée entre l'épiderme et le tissu nerveux.

Il existe donc dans la partie antérieure du lobe céphalique, tant sur la face ventrale que sur la face dorsale une large zone sensible qui s'étend jusqu'au niveau du cerveau moyen, et qui correspond à ce que M. RACOVITZA appelle l'*aire palpaire*. L'étendue de cette aire sensitive, par laquelle le cerveau reste attaché à l'épiderme d'où il dérive, est à noter. Chacune des masses inférieures donne naissance, dans le plan médian de l'œil, et un peu en avant de la fusion du cerveau antérieur et du cerveau moyen, à un gros tronc nerveux qui se porte immédiatement à la surface dorsale de la gaine pharyngienne, et constitue une des racines du système nerveux stomato-gastrique.

C. Cerveau postérieur. — Le cerveau moyen se relie en outre, de chaque côté, au niveau des ganglions optiques à une troisième partie de l'encéphale qui s'étend en arrière jusqu'à la limite du lobe céphalique, et qui constitue le cerveau postérieur. Le cerveau postérieur se compose donc de deux parties symétriques séparées sur la ligne médiane, soudées chacune au cerveau moyen en arrière des nerfs optiques, s'étendant latéralement jusqu'au niveau de la partie antérieure du cerveau moyen. Sur les côtés, il n'existe pas non plus de séparation nette entre l'épiderme et les cellules nerveuses. Il y a, par conséquent, dans cette région postérieure du lobe céphalique, deux zones latérales sensibles qui correspondent à l'*aire nucale* de M. RACOVITZA. Il est à remarquer que latéralement, les deux aires palpaire et nucale se fusionnent presque ; elles ne sont séparées que par une étroite bande de tissu épidermique indifférent.

Tels sont les traits principaux de la structure de l'encéphale chez *Phyllodoce laminosa*, que l'on peut considérer comme typique pour les Phyllodociens, en général.

Il reste à examiner succinctement les variations, d'importance secondaire, d'ailleurs, que présentent à ce sujet les autres genres de la même famille.

Le cerveau moyen fournit, chez toutes les espèces, les nerfs qui viennent d'être décrits pour *Phyllodoce laminosa* ; les seules différences à signaler concernent surtout le ganglion optique, dont le développement est en relation directe avec celui de l'organe de la vue.

Dans les genres *Notophyllum* et *Pterocirrus* qui possèdent des yeux très gros, les ganglions optiques sont relativement beaucoup plus considérables que chez *Phyllodoce laminosa*. Au contraire, dans le genre *Eulalia* (fig. 1, Pl. xix), les ganglions optiques sont en grande partie fusionnés avec le cerveau moyen ; il n'existe plus de nerf optique distinct, et les yeux ne forment qu'une légère saillie à la surface de cette région de l'encéphale. Enfin, dans le genre *Eteone* (fig. 20, Pl. xix), le ganglion optique perd toute son individualité et est intimement confondu avec la masse nerveuse environnante. L'œil, ici, très réduit, est complètement enfoui dans le cerveau. Dans la série qui s'étend de *Notophyllum* à *Eteone*, au point de vue du développement des ganglions optiques, et corrélativement de la vision, *Phyllodoce laminosa* réalise, comme on le voit, un type moyen.

Le cerveau moyen fournit des fibres nerveuses à l'antenne médiane chez tous les genres qui en sont pourvus (*Eulalia*, *Pterocirrus*, *Notophyllum*). On observe chez certaines espèces, et en particulier chez *Eulalia punctifera*, à la base de cette antenne, un véritable ganglion qui se rattache au cerveau postérieur.

Le cerveau antérieur est plus uniforme et montre chez tous les Phyllodociens la même structure et les mêmes relations avec l'épiderme. La fig. 4, Pl. xix qui représente une coupe transversale du cerveau antérieur d'*Eulalia punctifera* au niveau des antennes postérieures, permet de voir qu'à part un petit espace à section triangulaire qui reste libre à la partie inférieure du lobe, toute la cavité de ce dernier est occupée par le cerveau antérieur. On y reconnaît les quatre centres cellulaires liés intimement au tégument qui reste indistinct. Les cellules sont beaucoup moins nombreuses dans la région médiane parcourue par des faisceaux de fibres entrecroisés qui établissent des connexions multiples entre les différentes parties du cerveau antérieur.

Le cerveau postérieur n'offre pas beaucoup plus de variations. Chez tous les Phyllodociens, il se met en relation avec l'organe

nucal qui présente des degrés de développement variables. Une coupe transversale intéressant à la fois le cerveau postérieur et l'organe nucal (fig. 2, Pl. xix), montre la liaison intime entre cette partie de l'encéphale et le tégument. A la surface, les cellules perdent la régularité qu'elles offrent à considérer dans l'épiderme normal. A la partie profonde, les cellules nerveuses à noyau volumineux sont très serrées les unes contre les autres. Elles sont reliées aux cellules superficielles par des cellules bipolaires à noyau plus volumineux (fig. 3, Pl. xix). Dans la partie droite de la coupe, on aperçoit l'organe nucal cilié qui sera étudié plus loin.

En résumé, l'encéphale des Phyllodociens se compose des trois parties suivantes :

1° Le *cerveau moyen* qui donne naissance aux quatre nerfs antennaires, aux ganglions et nerfs optiques, à deux nerfs du système stomato-gastrique et enfin aux connectifs œsophagiens.

2° Le *cerveau antérieur* qui fournit également deux nerfs au système stomato-gastrique.

3° Le *cerveau postérieur* qui est en rapport avec l'organe nucal.

La première et la dernière de ces trois parties restent intimement unies à l'épiderme d'où elles dérivent ; par suite, il existe à la surface du lobe céphalique deux aires sensibles l'une antérieure, à la fois dorsale et ventrale, l'autre, postérieure, s'étendant symétriquement sur la région postérieure et latérale du lobe. En outre, le cerveau moyen est relié indirectement à l'épiderme par les yeux et par le nerf médian qui s'en détache entre les nerfs antennaires, de sorte que l'on peut dire que la surface libre du lobe céphalique presque tout entière constitue une aire sensible.

Le développement de l'encéphale chez les Phyllodociens autorise presque à répéter pour eux ce que FRAIPONT dit du *Protodrilus*, à savoir que le lobe céphalique est tout entier cerveau.

Il n'est pas sans intérêt de remarquer que le cerveau antérieur et le cerveau postérieur restés adhérents à l'épiderme, possèdent seuls ces cellules nerveuses de petite taille presque réduites à leur noyau. Dans le cerveau moyen, seule partie de l'encéphale qui soit affranchie de cette union, on n'en trouve aucune, ce qui confirme l'hypothèse très vraisemblable de M. JOURDAN (87) qui considère ces cellules comme des cellules nerveuses de caractère embryonnaire.

Connectifs œsophagiens.

Les connectifs œsophagiens sont deux gros cordons nerveux qui mettent en relation l'encéphale et la chaîne ganglionnaire ventrale. Chacun d'eux naît du cerveau moyen par une double racine (fig. 1, Pl. xix). L'une de ces racines descend obliquement de la zone corticale supérieure, en dedans du ganglion optique, et se rattache au centre antennaire; l'autre se dirige horizontalement à la partie profonde du cerveau moyen et se relie au centre dit stomato-gastrique. Ces deux faisceaux de fibres nerveux se fusionnent au niveau de l'émergence des connectifs œsophagiens; à l'angle de réunion, se voit dans la coupe la section d'un muscle qui se rend aux antennes. Les connectifs œsophagiens sont exclusivement formés de fibres nerveuses disposées parallèlement; on n'observe chez aucune espèce ce renflement ganglionnaire que DE QUATRE-FAGES a décrit chez *Eulalia viridis* (*Phyllodoce clavigera*). Près de leur point d'émergence, il se détache de chacun des connectifs une racine stomato-gastrique. Les connectifs contournent le tube digestif en restant sous-épidermiques, et se terminent dans les deux premiers ganglions soudés de la chaîne ventrale.

Chaîne ganglionnaire ventrale.

La chaîne nerveuse ventrale se compose d'une série linéaire de ganglions régulièrement métamérisés qui s'étend dans toute la longueur du corps. Les ganglions sont réunis entre eux par deux connectifs largement séparés l'un de l'autre, en général. Toutefois, dans le genre *Notophyllum*, on observe, au-dessus des deux connectifs habituels, un troisième cordon beaucoup plus grêle, médian et impair (fig. 19, Pl. xix).

La chaîne nerveuse ventrale reste intimement unie dans toute son étendue à l'épiderme.

Les ganglions ont généralement la forme d'un ovoïde légèrement échancré aux deux pôles, entre les deux connectifs (fig. 17, Pl. xix). La coupe transversale et médiane de l'un de ces ganglions montre que leur partie centrale est constituée par les fibres nerveuses,

tandis que la périphérie est formée par des cellules nerveuses. Les deux connectifs sont simplement fusionnés sur leur face interne, mais restent distincts (fig. 13, Pl. XIX), sauf au centre du ganglion. La région médiane qui surmonte les deux connectifs renferme peu de cellules ; le lacis fibrillaire y est toutefois beaucoup moins serré que sur la coupe des connectifs. C'est sur les faces latérales et inférieures que sont concentrées les cellules nerveuses. Celles-ci sont arrondies ou ovales (fig. 14, Pl. XIX), pourvues d'un noyau dans lequel on voit de nombreuses granulations de nucléine ; pour celles qui sont situées à la périphérie du ganglion, il est difficile de constater dans les coupes le filet qui les continue, mais ce filet se voit nettement pour les cellules les plus centrales et qui sont plus ou moins couchées sur la substance fibrillaire ; malgré l'adhérence de l'épiderme et de la chaîne nerveuse, il n'existe pas dans les ganglions de ces petites cellules presque réduites à leur noyau qu'on observe dans le cerveau antérieur et dans le cerveau postérieur ; toutes les cellules ganglionnaires ont franchement le caractère de cellules nerveuses.

Le ganglion repose par sa base bombée sur le tégument auquel il est soudé dans sa région médiane.

Du ganglion, partent trois paires de nerfs (fig. 5 et 17, Pl. XIX) qui ne s'en détachent que dans la partie basilaire, à fleur de peau, et qui cheminent dans toute leur étendue immédiatement sous le tégument, sans gaine limitante. Ce sont :

1° Deux gros nerfs médians ou nerfs pédieux qui se rendent aux parapodes.

2° En avant, deux nerfs beaucoup moins considérables que les précédents, et qui se dirigent obliquement vers la région antérieure du segment.

3° En arrière, deux autres nerfs qui ont également un trajet oblique, et aboutissent à la partie postérieure du segment.

Ces deux derniers nerfs vont s'épanouir sur les faces antérieure et postérieure des parties basilaires des parapodes ; ces régions finement ciliées constituent des aires sensibles métamérisées.

Les origines de ces nerfs, surtout celles des nerfs pédieux, sont assez profondes ; les faisceaux de fibres qui les forment pénètrent jusque dans la partie médiane du ganglion.

Le nerf pédieux (fig. 15, Pl. XVIII) chemine dès son origine immédiatement sous la peau, en dehors des faisceaux musculaires ventraux. Au voisinage du parapode, il prend un calibre plus considérable, et tout près du cirre ventral, il présente sur son trajet un ganglion de renforcement découvert par LANGERHANS. Ce ganglion (fig. 15, Pl. XIX) qui fait saillie dans la cavité générale, est constitué par des cellules unipolaires (fig. 16, Pl. XIX) pourvues d'un noyau assez volumineux, non contiguës comme celles des ganglions de la chaîne ventrale, et de dimensions un peu moindres, en général.

Le ganglion de renforcement est situé au niveau d'une éminence du tégument due à un épaissement notable de ce dernier, et au centre de laquelle débouche l'organe segmentaire. Au delà de ce ganglion, le nerf pédieux fournit une importante ramification au cirre ventral, au-dessus duquel il forme une sorte de renflement dans lequel on peut voir encore quelques cellules ganglionnaires; puis, en restant toujours sous-épidermique, il entre dans le mamelon sétigère, contourne à son intérieur le faisceau de soies avec son appareil musculaire, puis il atteint la base du cirre dorsal, donne un rameau considérable à ce cirre, et se continue extérieurement à la couche de fibres circulaires dorsale; il devient dès lors très difficile à suivre. Il est infiniment probable que ses fibres s'étendent jusqu'à la région médiane dorsale, pour innerver cette ceinture ciliée que j'ai décrite chez *Phyllodoce laminosa*.

Les nerfs qui se rendent dans les cirres sont fort épais et se ramifient à l'intérieur de l'organe, dans les travées de tissu conjonctif qui séparent les glandes à mucus, ce qui fait de ces appendices foliacés des organes de tact.

La description qui précède s'applique à tous les ganglions de la chaîne ventrale dont les extrémités seules diffèrent du reste. Les deux premiers ganglions soudés de la chaîne, beaucoup plus volumineux que les autres (fig. 7, Pl. XIX) sont moins intimement fusionnés que les autres. Le second ganglion double est moins considérable que le premier. Les dimensions des ganglions suivants croissent jusque vers le huitième segment, à partir duquel ils sont tous semblables entre eux et également espacés. M. PRUVOT a montré que les deux premiers ganglions soudés de la chaîne, ou ganglions sous-œsophagiens, proviennent chez *Phyllodoce laminosa* et chez *Eulalia viridis* de la fusion de trois centres ganglionnaires

distincts, dont le premier innerve le cirre tentaculaire antérieur, le second les deux cirres tentaculaires moyens, le troisième, le quatrième cirre tentaculaire, avec le mamelon sétigère et le petit cirre ventral qui l'accompagnent.

A la partie postérieure du corps, la dernière paire de ganglions de la chaîne donne naissance à deux gros nerfs qui parcourent les cirres anaux dans toute leur longueur, et en font deux organes tactiles aussi sensibles que les cirres tentaculaires.

Système nerveux stomato-gastrique ou proboscidien.

Les Phyllodociens sont tous pourvus d'une trompe extroversible qui occupe dans quelques espèces (*Eulalia pallida*, CLAPARÈDE, par exemple) presque la moitié antérieure du corps. Aussi n'y a-t-il pas lieu de s'étonner du développement que prend chez eux le système stomato-gastrique ou proboscidien.

Ce système présente, à quelques différences secondaires près, les mêmes caractères chez tous les Phyllodociens. Les coupes transversales faites à un niveau quelconque dans la gaine pharyngienne décèlent l'existence de six troncs nerveux situés en dedans de la couche musculaire circulaire (fig. 4, Pl. xx). Pour étudier les origines de ces six troncs, il faut d'abord examiner la coupe sagittale et latérale du lobe céphalique de *Phyllodoce laminosa* (fig. 6, Pl. xix). On voit que le cerveau antérieur donne naissance de chaque côté, dans le plan médian de l'œil, à un gros nerf qui chemine d'abord à la face inférieure du lobe céphalique, pour se continuer à la partie dorsale de la gaine pharyngienne. Le cerveau antérieur fournit donc deux des racines du système stomato-gastrique. Si l'on étudie d'autre part la fig. 1, Pl. xix qui représente une coupe transversale intéressant à la fois le cerveau moyen et les connectifs œsophagiens chez *Eulalia punctifera*, on constate que, à sa base, le cerveau moyen donne naissance à deux rameaux symétriques qui pénètrent obliquement dans la paroi de la gaine. Un peu au-dessous de ces derniers, il se détache de la partie interne des connectifs œsophagiens deux nerfs symétriques qui s'engagent dans la paroi ventrale de la gaine. En outre, la même coupe met en évidence la communauté d'origine de ces quatre derniers nerfs

stomato-gastriques. En effet, le faisceau de fibres nerveuses qui est issu directement du cerveau, et celui qui se détache du connectif œsophagien proviennent tous deux d'une travée de fibres nerveuses qui s'étale parallèlement à la base du cerveau moyen. C'est cette travée qui fournit la plus grande partie des fibres du connectif.

Ainsi, des six nerfs stomato-gastriques, deux dérivent du cerveau antérieur, quatre du cerveau moyen.

Ces six nerfs (le genre *Eteone* ne possède que quatre nerfs stomato-gastriques, fig. 11, Pl. xx) cheminent dans toute la longueur de la trompe, à l'intérieur de la couche de fibres circulaires, répartis à peu près régulièrement entre les piliers musculaires de la gaine pharyngienne. Ces nerfs fournissent sur leur trajet de nombreuses fibres nerveuses aux papilles de la gaine ; ce qui leur donne, dans les coupes, l'aspect de lames nerveuses frangées sur le bord interne.

A l'extrémité de la gaine, ces six nerfs vont se jeter dans six ganglions réunis par un anneau nerveux complet. La fig. 5, Pl. xxi montre l'épanouissement de l'un de ces ganglions à l'intérieur d'une des papilles de la gaine. Cet anneau nerveux fournit des filets à la couronne de grosses papilles qui borde l'orifice de la trompe dévaginée.

En outre, dans la partie postérieure de la gaine, la plus voisine de la couronne de grosses papilles qui borde l'orifice de la trompe dévaginée, les nerfs stomato-gastriques sont en relation, presque à tous les niveaux, grâce à des rameaux transversaux qui s'étendent de l'un à l'autre, sous les papilles. Il en résulte que, dans cette région, toute la paroi de la gaine offre une sorte de treillis nerveux qui fait de la trompe un appareil tactile d'une très grande sensibilité.

Le système nerveux stomato-gastrique se poursuit au delà de l'anneau nerveux de la gaine, comme le pensait DE QUATREFAGES.

J'ai pu suivre dans deux espèces du genre *Eulalia* : *E. viridis* et *E. punctifera* ce système nerveux dans la seconde partie de la trompe.

La fig. 18, Pl. xix représente schématiquement le système nerveux stomato-gastrique d'*Eulalia punctifera*.

D'après ce qui précède, le système nerveux stomato-gastrique, chez les Phyllodociens, peut être considéré comme ayant une origine purement cérébrale.

La trompe, grâce à l'importance de sa musculature et à la richesse de son innervation, constitue un appareil aussi puissant que sensible.

Comparaison du système nerveux des Phyllodociens avec celui des autres Annélides.

Par leur système nerveux, les Phyllodociens se rapprochent surtout des Syllidiens. Comme chez ces Polychètes, l'encéphale conserve chez eux un caractère embryonnaire très marqué par sa liaison intime avec l'épiderme sur la plus grande partie de son étendue. Il est juste d'ajouter qu'on ne doit pas attacher à ce caractère une importance trop grande au point de vue phylogénique. Les recherches de FRAIPONT ont montré en effet qu'il peut se produire à cet égard des divergences assez considérables chez des Annélides que l'on considère comme très inférieures. Ainsi, dans le genre *Protodrilus*, on peut observer, sur une coupe de l'encéphale, toutes les transitions entre les cellules nerveuses ganglionnaires et les cellules épidermiques normales, il n'en est plus de même dans le genre *Polygordius* ; chez ce dernier, le cerveau reste soudé à l'épiderme, mais il s'entoure d'une sorte de gaine et se divise en plusieurs masses ganglionnaires. Dans le genre *Polyophthalmus*, des masses musculaires s'interposent entre l'épiderme et l'encéphale.

La chaîne ganglionnaire ventrale des Phyllodociens se distingue toutefois de celle des Syllidiens, des Euniciens, des Néréidiens, en ce que les connectifs, au lieu d'être soudés comme les ganglions ventraux de ces Annélides, dans chaque segment, restent distincts, ce qui indique probablement un caractère plus primitif. VON DRASCHE (85) a constaté en effet que dans les larves de Phyllodociens, les ébauches de la chaîne ventrale sont nettement paires.

De plus, chez les Phyllodociens, comme chez les Euniciens, l'origine du système nerveux stomato-gastrique est uniquement cérébrale, tandis que chez les Syllidiens, elle est tantôt cérébrale, tantôt à la fois cérébrale et œsophagienne. Le système nerveux des Néréidiens indique déjà une concentration plus marquée des centres nerveux de l'encéphale.

ORGANES DES SENS.

I. — Organes de la vision.

Les yeux des Phyllodociens n'ont été jusqu'ici l'objet d'aucune recherche approfondie ; mais il a été publié sur les organes visuels des Annélides un certain nombre de travaux dont les plus importants sont dus à GREEF (*Alciopiens*), à GRABER (*Alciopiens*, *Euniciens*, *Nephthydiens*, *Hésioniens*, *Polynoïdiens*, *Nérèdiens*), à JOURDAN (*Euniciens*), à ANDREWS (*Serpuliens*) et à MALAQUIN (*Syllidiens*).

A de très rares exceptions près (*Phyllodoce punctata*, SCHMARD, *Eteone tetraphthalma* SCHMARD, etc.), les Phyllodociens ne possèdent qu'une paire d'yeux toujours situés dans la partie postérieure du prostomium, où ils se présentent comme deux taches noires symétriques plus ou moins considérables, suivant les genres. Je prendrai pour type l'œil de *Phyllodoce laminosa*.

Dans cette espèce, l'œil qui a la forme d'une vésicule close de toutes parts est enchâssé dans un ganglion optique très volumineux creusé en coupe. Le fond de la coupe est tapissé par les fibres nerveuses provenant de l'épanouissement du nerf optique court et puissant. Une couche ganglionnaire avec de nombreuses cellules nerveuses, très épaisse au voisinage de l'émergence du nerf optique enveloppe presque complètement l'œil (fig. 8, Pl. XIX).

La paroi de la vésicule est formée par des cellules qui atteignent leur plus grande hauteur à la partie inférieure, profonde de l'œil ; cette hauteur diminue graduellement du pôle inférieur au pôle supérieur de l'œil. Les cellules de la partie profonde qui reposent directement sur les fibres du nerf optique constituent la *couche des bâtonnets*. Ces bâtonnets sont des cellules allongées, flexueuses, à disposition rayonnante, et dont l'extrémité tournée vers le centre de l'œil est toujours arrondie. Leur noyau assez volumineux (fig. 10, Pl. XIX), de forme irrégulière, avec des granulations de nucléine, est refoulé à la périphérie, presque au contact des fibres nerveuses. Les noyaux des bâtonnets sont notablement plus gros que ceux des cellules du ganglion optique.

Un peu au-dessous du milieu du bâtonnet, il existe une épaisse couche de pigment noir constituée par une masse de sphérules qui

s'étend presque jusqu'à la couche des noyaux. Le plasma des bâtonnets est très finement granuleux, et la partie de la membrane en contact avec les fibres optiques est indiscernable. Il semble même que l'on aperçoit dans l'axe de certaines cellules une fibre ondulée et parfois ramifiée qui représenterait la terminaison du nerf optique dans le bâtonnet. A la partie supérieure de l'œil, au contact de l'épiderme, les cellules de la paroi de la vésicule optique sont beaucoup moins hautes; leur noyau très aplati est également périphérique.

La couche pigmentaire, absolument continue dans le globe oculaire, diminue d'épaisseur vers le pôle supérieur de l'œil, mais beaucoup moins, proportionnellement, que les cellules qui forment la vésicule optique, de sorte que, dans cette région, le pigment occupe la moitié au moins de la hauteur de la cellule.

La rétine est en somme formée d'une seule assise de cellules dont la partie centrale est pigmentée. Elle n'a donc pas une structure aussi complexe que celle décrite par GRABER. Il n'existe aucun noyau en-dedans de la couche pigmentaire. M. JOURDAN est arrivé à la même conclusion en reprenant l'étude de l'œil des Euniciens, après l'auteur allemand.

La couche des bâtonnets circonscrit une cavité qui est remplie chez l'animal vivant par une sorte de liquide albumineux enfermé dans une membrane propre, qui se coagule en se rétractant sous l'action des liquides fixateurs : c'est le *corps vitré*. Au centre de ce corps vitré, on distingue dans les coupes (fig. 11, Pl. xix), une région circulaire plus claire, plus finement granuleuse, au centre de laquelle est une sphère réfringente qui se colore très faiblement par les couleurs carminées, mais fortement par le bleu de méthylène. Cette région centrale, dont la réfringence diffère certainement de celle du milieu ambiant représente le cristallin qui est si développé chez les Alciopiens (1).

(1) La région des bâtonnets optiques située en dedans de la zone pigmentaire, qui fait partie intégrante de la rétine, est désignée par quelques auteurs, à l'exemple de GRABER, sous le nom de corps vitré; il n'y a rien là qui soit comparable à ce que l'on désigne sous ce nom chez les Vertébrés. L'expression est d'autant plus à rejeter ici, qu'il existe chez les Phyllodociens un véritable corps vitré qui correspond au cristallin des mêmes auteurs. Le corps vitré de quelques genres renferme, comme on l'a vu, un corps réfringent central qui mérite le nom de cristallin.

Le tégument s'amincit beaucoup au niveau du globe oculaire ; le pigment abondant dans les cellules de l'épiderme du lobe céphalique disparaît dans cette région aplatie ; il se constitue ainsi une espèce de cornée transparente à la face externe de l'œil.

Dans les genres *Notophyllum* et *Pterocirrus*, l'œil plus développé relativement que chez *Phyllodoce laminosa* repose sur un ganglion optique très volumineux et possède un véritable cristallin.

Dans le genre *Eulalia* (fig. 1, Pl. xix), le ganglion optique est moins nettement individualisé ; corrélativement, les bâtonnets sont moins développés, et le système réfringent central moins net.

Dans le genre *Eteone*, les choses se simplifient davantage. Les ganglions optiques ne sont plus différenciés, mais fusionnés intimement avec le cerveau. Les yeux font corps avec ce dernier dans lequel ils sont enfoncés ; ils présentent néanmoins les mêmes parties essentielles que chez les autres Phyllodociens. Les bâtonnets très réduits (fig. 20, Pl. xix) sont presque entièrement remplis par le pigment. A l'intérieur du corps vitré, on ne perçoit plus aucune trace de cristallin. L'œil est aussi moins superficiel. Si le tégument est moins épais vis-à-vis du globe oculaire, il est, en revanche, séparé de ce dernier par un muscle à fibres longitudinales. Aussi les organes de la vue sont-ils souvent difficiles à voir chez beaucoup d'espèces du genre *Eteone*, surtout chez celles qui ont séjourné un certain temps dans l'alcool. On a même décrit une espèce complètement aveugle (1).

En somme, l'œil offre chez les Phyllodociens un haut degré de perfection par le développement de la rétine, la puissance des centres nerveux optiques, la présence, au moins chez les types les mieux doués à ce point de vue, d'un appareil dioptrique composé de deux milieux réfringents ; cette perfection, qui contraste singulièrement avec l'ensemble de l'organisation, ne doit pas surprendre, si l'on remarque que les Phyllodociens sont étroitement apparentés avec des animaux franchement pélagiques, les Alciopiens.

L'œil des Phyllodociens ne peut être rapproché chez les Annélides Polychètes, que de celui des Alciopiens. Toutefois, chez les Phyllodociens, animaux littoraux, l'œil n'acquiert jamais ces proportions énormes qui caractérisent les Alciopiens, essentiellement

(1) *Eteone caeca*, EHLERS (Zeitschrift für wiss. Zool. Bd. XXV, p. 42).

pélagiques ; l'appareil dioptrique, le cristallin surtout, est toujours plus réduit chez eux. Les organes de la vue des Euniciens et des formes sexuées des Syllidiens ont une structure incontestablement plus simple.

II. — Organe de la nuque.

Le lobe céphalique de la très grande majorité des Annélides polychètes présente à sa partie postérieure un organe des sens particulier, de forme très variable, désigné généralement sous le nom d'*organe de la nuque*.

CLAPARÈDE (68) a signalé le premier cet organe chez les Phyllodociens (*Phyllodoce corniculata*, *Anaitis cephalotes*, etc.). Chez *Phyllodoce corniculata*, « sur les limites du lobe céphalique et du segment buccal, on trouve, de chaque côté, dit-il, un petit mamelon exsertile semblable à celui que j'ai décrit chez les Néréidés ».

Depuis, divers auteurs, notamment M. DE SAINT-JOSEPH (88) ont constaté la présence de cet organe dans les espèces de Phyllodociens qu'ils ont décrites. L'organe de la nuque existe d'ailleurs chez les larves de Phyllodociens (fig. 3, Pl. XVIII), dès les premiers stades du développement, ainsi que CLAPARÈDE et METSCHNIKOFF (69) l'avaient reconnu dès 1869 (1).

Dans les genres *Eulalia* et *Eteone*, l'organe prend sa forme la plus habituelle, celle que l'on rencontre dans un grand nombre de familles : Néréidiens, Euniciens, Syllidiens, etc. Dans ces genres, l'organe nucal repose directement sur le cerveau postérieur (fig. 2, Pl. XIX) ; il n'y a pas de nerf nucal différencié. La structure est celle qui a été décrite pour les familles ci-dessus mentionnées. Il est formé par des cellules épithéliales allongées, columnaires, à plasma granuleux, à noyau aplati, riche en granulations de nucléine, et en relation avec les cellules nerveuses sous-jacentes, dont un grand nombre sont bipolaires. La cuticule s'amincit beaucoup au-dessus

(1) « An der Seiten des Kopfklappens, sind die Gruben mit einziehbarem Knopf bemerklich die den meisten — vielleicht allen — Phyllodociden zukommen, und auf ein Sinnesorgan wohl zu beziehen sind ».

des cellules nucales qui sont ciliées. A la base de l'organe, est fixé un muscle qui permet à l'animal de rétracter l'organe, lorsqu'il se sent inquiété.

Un second type d'organe nucal est offert par le genre *Notophyllum* (fig. 4, Pl. xvii). En arrière du lobe céphalique et adhérent à lui, on observe deux membranes en forme de languette qui s'étendent jusqu'au milieu du troisième segment, mais sont indépendantes des segments qu'elles recouvrent. Ces deux membranes richement ciliées rappellent les épaulettes ciliées des Autolytès.

Chez *Phyllodoce laminosa* qui s'éloigne par plusieurs caractères de la plupart des espèces du même genre, l'organe nucal extrêmement développé, se présente sous forme de deux mamelons situés de part et d'autre du lobe céphalique, au-dessus de la première paire de cirres tentaculaires (fig. 14, Pl. xvii). Ces mamelons ciliés à leur sommet, qui n'adhèrent au lobe céphalique que par leur base, sont très rétractiles. Leur longueur à l'état d'extension les avait fait prendre pour des cirres tentaculaires par H. MILNE-EDWARDS.

Dans des formes très voisines des précédentes appartenant à la famille des Lopadorhynchidés décrites récemment par M. VIGUIER (86) (*Pelagobia* GREEF, *Maupasias* VIGUIER, *Hydrophanes* CLAPARÈDE), l'organe nucal multilobé acquiert des dimensions inusitées et fait fortement saillie sur les côtés du lobe céphalique.

Des variations du même ordre ne sont point rares à l'intérieur d'une même famille; les Syllidiens sont particulièrement remarquables à ce point de vue (MALAQUIN, 93).

La plupart des auteurs s'accordent à regarder l'organe de la nuque comme servant à l'olfaction, bien qu'aucun fait positif connu ne confirme cette manière de voir.

III. — Organes du toucher.

Les organes spéciaux du toucher sont représentés chez les Phyllodociens par les cirres tentaculaires des premiers segments somatiques et les cirres anaux. Ces appendices sont parcourus dans toute leur longueur par de puissants rameaux nerveux que recouvre une mince couche cellulaire; ils sont mis en mouvement dans tous les sens par des muscles spéciaux. Les cirres tentaculaires de même

que les cirres anaux, grâce à leur longueur et à leur mobilité, à leur sensibilité, sont particulièrement aptes à éclairer l'animal dans sa locomotion.

En dehors de ces organes si différenciés, il faut mentionner certaines régions du corps plus sensibles que le reste de la surface épidermique aux impressions tactiles, grâce à leur innervation. Ce sont les cirres dorsaux et les cirres ventraux des parapodes qui reçoivent d'importants faisceaux de fibres nerveuses issus du nerf pédieux ; ce sont aussi les faces antérieures et postérieures des parapodes couvertes de cils très fins que l'on observe chez différents genres de Phyllodociens (*Phyllodoce*, *Notophyllum*, etc.).

TUBE DIGESTIF.

Le tube digestif des Phyllodociens se divise en deux régions, dont l'antérieure désignée sous le nom de *trompe* se distingue nettement, par son armature musculaire, de la postérieure qui est l'*intestin* proprement dit.

I. — Trompe.

La trompe, dont une partie est extroversible présente des caractères qui ont attiré depuis longtemps l'attention des zoologistes, et qui ont été utilisés, soit pour séparer les différentes coupes de certains genres (*Eulalia*, *Eteone*), soit pour délimiter les espèces à l'intérieur d'un même genre (*Phyllodoce*).

Mais les nombreux auteurs qui, depuis O. F. MÜLLER jusqu'à nos jours, se sont occupés de la spécification des Annélides Polychètes, ont adopté, pour désigner les différentes régions de la trompe, des dénominations variables, en rapport avec leurs conceptions, toutes a priori d'ailleurs, touchant le rôle de ces régions. Pour avoir une idée de la confusion qui s'est ainsi établie dans la terminologie de la trompe, il suffit de consulter le tableau que M. MALAQUIN donne à ce sujet dans ses « Recherches sur les Syllidiens », p. 189. J'adopterai ici la nomenclature de cet auteur qui est fondée, non-seulement sur l'anatomie, mais encore sur l'embryogénie.

La trompe des Phyllodociens offre à considérer deux types principaux, suivant qu'elle est courte et droite à l'état de repos, comme dans les genres *Phyllodoce* et *Eteone*, ou bien longue et recourbée en anse comme dans les genres *Eulalia*, *Notophyllum*, *Mystides*, etc. Cette distinction, toute extérieure, du reste, ne correspond pas à deux types différents de structure.

La trompe des Phyllodociens comprend trois parties :

1° Une partie antérieure dévaginable, formant dans la trompe extroversée une sorte de fourreau à la partie moyenne, et appelée *gaine pharyngienne* ;

2° Une partie moyenne, essentiellement musculeuse, la *trompe pharyngienne* ;

3° Une partie postérieure, beaucoup moins développée que les deux précédentes, c'est le *ventricule*.

Dans la trompe au repos, ces trois parties ou tout au moins les deux premières peuvent être distinguées extérieurement. Dans certaines espèces, chez *Phyllodoce laminosa* par exemple, elles sont séparées par des étranglements très marqués ; le ventricule se continue insensiblement en général avec l'intestin ; cependant le ventricule, musculeux comme le reste de la trompe, grisâtre, se sépare franchement de l'intestin glandulaire et jaunâtre. Les différences s'accusent plus fortement lorsque l'on considère les caractères internes des trois régions. Quant aux dimensions relatives de la trompe et du corps tout entier, elles sont extrêmement variables. Dans les genres à trompe droite au repos, cet organe n'occupe qu'une fraction assez faible de la longueur du corps, tandis que dans les formes à trompe recourbée en anse, le même organe peut s'étendre jusqu'au milieu du corps au moins.

A. — Gaine pharyngienne.

La gaine pharyngienne est fixée aux parois du corps au niveau de la limite postérieure du lobe céphalique sur la face dorsale, immédiatement en avant du premier ganglion de la chaîne nerveuse sur la face ventrale (fig. 8, Pl. XXI) ; les muscles longitudinaux, dorsaux et ventraux, se réfléchissent en partie dans la région qui vient d'être

indiquée et forment une sorte d'anneau sur lequel la trompe paraît insérée. Un assez long vestibule conduit, sous le lobe céphalique, à l'orifice très étroit de la trompe (fig. 12, Pl. xix).

Chez *Phyllodoce laminosa* (fig. 1 et 2, Pl. xx), le tiers antérieur de la gaine pharyngienne est couvert à l'intérieur de fines papilles arrondies brièvement pédiculées, très nombreuses et non disposées en séries rectilignes (fig. 8, Pl. xxi). En arrière, il existe six bourrelets longitudinaux et équidistants, formés par de grosses papilles serrées fortement les unes contre les autres, recouvrant six bandes musculaires saillantes qui donnent à la trompe dévaginée cette forme prismatique hexagonale si caractéristique.

Toute cette ornementation devient externe lorsque la trompe s'extroverse (fig. 8, Pl. xxi); elle fournit d'excellents caractères pour la spécification; aussi cette première portion de la trompe, accessible à l'observation directe, est-elle de beaucoup la mieux connue au point de vue morphologique.

Les nombreuses espèces du genre *Phyllodoce* présentent toutes deux régions distinctes dans la gaine. La région antérieure, qui devient la base de la trompe dévaginée, porte des papilles qui, à la différence de ce qui a lieu chez *Phyllodoce laminosa*, sont toujours disposées en séries rectilignes, le plus souvent, au nombre de six de chaque côté. La région postérieure est prismatique, avec de larges papilles comprimées, largement en contact les unes avec les autres, ou complètement lisse.

Des particularités du même ordre se présentent dans certains autres genres, notamment chez *Mysta siphonodonta* (fig. 11, Pl. xvi). Mais, en général, l'ornementation interne de la gaine pharyngienne est homogène; et les papilles sont tantôt réparties sans ordre, mais bien distinctes (fig. 3, Pl. xxi), ou fortement comprimées (fig. 8, Pl. xx), tantôt alignées en séries et toutes semblables entre elles, ou dissemblables (fig. 12, Pl. xx et fig. 1, 2, 10, Pl. xxi).

La forme des papilles de la trompe est extrêmement variable d'un genre à l'autre, et parfois même, d'une espèce à l'autre. A ce point de vue, *Mysta siphonodonta* et *Pterocirrus macroceros* méritent une mention spéciale. En ce qui concerne la première de ces deux espèces, j'ai fait connaître précédemment le polymorphisme remarquable des papilles de la gaine (fig. 11, 12, 13, Pl. xvi).

Quant à *Pterocirrus macroceros*, la trompe extroversée se montre couverte d'un épais manchon de papilles filiformes très serrées, très longues, dépassant le tiers du diamètre de la gaine (fig. 8 et 9, Pl. xxii). La plupart d'entre elles présentent un grand nombre de granules pigmentaires de couleur foncée.

La structure de la gaine offre beaucoup plus d'homogénéité. La coupe transversale de la gaine pharyngienne de *Phyllodoce laminosa* dans la région moyenne, se montre composée des parties suivantes énumérées de dehors en dedans (fig. 4, Pl. xx):

1° Le péritoine formant une couche assez épaisse, avec de nombreux noyaux ; la séparation des cellules manque de netteté ;

2° Une couche de fibres musculaires circulaires, à peine plus épaisse que le péritoine ;

3° Une couche de muscles longitudinaux qui, par leur disposition presque géométrique, donnent aux coupes transversales de la gaine une physionomie spéciale. Ces muscles sont divisés en faisceaux indépendants, enveloppés chacun dans une membrane propre, épaisse ; leur contour externe dessine un hexagone assez régulier. A partir du milieu de chacun des côtés de cet hexagone, les faisceaux diminuent régulièrement d'épaisseur jusqu'au sommet voisin, de sorte que leur contour interne circonscrit une étoile à six branches ; il existe de huit à douze faisceaux sur chacun des côtés de l'hexagone. C'est à ces faisceaux qu'est due la striation longitudinale de la gaine ;

4° Sur ces colonnes musculaires, reposent les larges papilles distribuées en six rangées, dont chacune correspond à un côté de l'hexagone.

Au milieu de chacun des côtés de l'hexagone musculaire, entre les deux faisceaux médians, les plus grands, se voit la coupe du nerf stomato-gastrique. Ce nerf fournit à tous les niveaux des ramifications qui viennent s'épanouir au centre de la papille correspondante. Les six nerfs sont réunis à la partie inférieure de la gaine par un anneau nerveux ganglionnaire.

Si l'on examine une coupe pratiquée au niveau de cet anneau nerveux, on voit (fig. 5, Pl. xxi) que la papille est recouverte par un épithélium assez mal délimité d'ailleurs ; la couche sous-épithéliale est formée par un réseau alvéolaire irrégulier, dans lequel sont

disséminés les noyaux. Au centre, dans toute la région couverte par l'épanouissement du nerf optique, il existe de nombreuses cellules presque réduites à leur noyau ; la mince couche protoplasmique qui recouvre ces derniers est étirée en un point de la surface ; ce sont des cellules nerveuses unipolaires, très semblables à celles qu'on observe dans le cerveau antérieur.

La structure de la gaine qui vient d'être décrite peut être regardée comme typique chez les *Phyllodoce*. A quelques différences secondaires près, on la retrouve à peu près intégralement chez toutes les espèces. La forme des papilles et la section des faisceaux musculaires longitudinaux seules présentent quelques variations. Dans certains genres comme *Eulalia*, par exemple, les colonnes musculaires nettement séparées, sensiblement égales entre elles, ont une section aplatie tangentiellement et sont au nombre de vingt-quatre ; les six nerfs stomato-gastriques séparent ces faisceaux régulièrement de quatre en quatre.

Dans d'autres genres, comme *Notophyllum*, *Eteone* (fig. 11, Pl. xx), les faisceaux longitudinaux, inégaux, n'offrent pas la même régularité que chez *Phyllodoce laminosa*. Dans la région dorsale, ils forment deux saillies volumineuses auxquelles correspondent deux bourrelets couverts de papilles (fig. 10, Pl. xxi). En outre, dans le genre *Eteone*, il n'existe que quatre nerfs stomato-gastriques.

B. — Trompe pharyngienne.

La trompe pharyngienne se distingue de la gaine par l'épaisseur considérable de sa paroi éminemment musculaire.

En général, sa longueur dépasse de beaucoup celle de la gaine, même dans les formes à trompe courte et droite ; dans les formes à trompe longue, elle se recourbe en anse.

Chez *Phyllodoce laminosa*, la longueur de la trompe dépasse le triple de celle de la gaine. A l'extrémité antérieure, on observe une couronne de dix-huit à vingt papilles qui bordent le sommet de la trompe dévaginée (fig. 2, Pl. xx). Ces papilles sont les extrémités renflées d'autant de bourrelets épithéliaux longitudinaux. Dans les genres *Phyllodoce* et *Eteone*, la trompe invaginée reste droite, mais on observe dans la seconde région des plissements qui disparaissent lorsque l'organe est projeté au dehors.

Si on examine une coupe transversale de la trompe pharyngienne, on y trouve successivement de la périphérie au centre (fig. 4, Pl. XXI) :

1° Le péritoine formant une couche externe très mince ;

2° Une couche de fibres musculaires longitudinales limitée au dehors par une membrane nette ;

3° Une épaisse couche de fibres musculaires rayonnantes et circulaires circonscrite extérieurement par une assise unique de fibres longitudinales contiguës ;

4° Un épithélium épaissi en bourrelets longitudinaux ; quatre d'entre eux plus considérables sont diamétralement opposés deux à deux ; il y a, en outre, quatre bourrelets moyens et huit ou dix plus petits alternant assez régulièrement.

La coupe montre que dans l'organe à l'état de repos, la lumière du tube digestif devient presque virtuelle dans la trompe pharyngienne. C'est surtout la couche des fibres circulaires et des fibres rayonnantes qui prend un développement énorme. Une coupe longitudinale (fig. 7, Pl. XXI) permet de se rendre compte de la disposition très régulière de ces deux ordres de fibres. Les fibres rayonnantes, moins nombreuses que les autres, forment des sortes de tables circulaires s'étendant de la gaine de fibres longitudinales sur laquelle elles s'étalent, séparées par des intervalles vides d'épaisseur triple ou quadruple de la leur, à l'épithélium interne. Les intervalles qui les séparent sont occupés par les fibres circulaires particulièrement denses à la périphérie. Une fibre circulaire volumineuse appliquée à l'intérieur de l'enveloppe de fibres musculaires longitudinales occupe exactement le milieu de l'intervalle existant entre les fibres rayonnantes.

Toutes ces fibres musculaires ne présentent aucune apparence de striation ; elles sont incontestablement lisses.

Une coupe longitudinale et axiale intéressant à la fois l'extrémité postérieure de la gaine pharyngienne et la partie antérieure de la trompe (fig. 6, Pl. XXI) montre que cette dernière se rattache à la gaine par un biseau plus saillant sur la face dorsale que sur la face ventrale. Du côté ventral, la gaine forme un repli qui se rabat sur le biseau de la trompe, de sorte que dans l'appareil au repos, la dévagination est toujours amorcée ; dans le vaste espace limité par ce repli autour de la trompe pharyngienne, s'accumule le liquide de la

cavité générale mis en mouvement au moment de l'extroversion (fig. 8, Pl. XXI). La même coupe montre que les deux papilles situées au sommet de la trompe pharyngienne, et quine sont que les extrémités renflées de deux des bourrelets épithéliaux dont il a été question plus haut, reçoivent de la gaine chacune un nerf qui vient s'épanouir à leur intérieur.

Les bourrelets longitudinaux de la trompe (fig. 5, Pl. XX) sont recouverts par un épithélium cylindrique épais, avec noyaux ovales ou arrondis pourvus d'un nucléole très net. Un certain nombre de ces hautes cellules épithéliales ont un plasma granuleux qui décèle leur nature glandulaire. Cet épithélium recouvre un tissu conjonctif réticulé, dans lequel sont disséminés quelques rares noyaux de dimensions moindres que ceux de la couche de revêtement.

La région moyenne de la trompe est certainement celle qui est le plus uniforme dans la série des Phyllodociens, tant au point de vue morphologique qu'au point de vue anatomique. Les seules différences que l'on ait à constater à son sujet dans les divers genres concernent sa longueur relative par rapport à la gaine, et le mode de terminaison des bourrelets épithéliaux à son extrémité antérieure.

Tantôt et le plus souvent, la trompe a une longueur au moins égale à celle de la gaine (*Eulalia viridis*, fig. 2, Pl. XXI) ou la surpassant même de beaucoup (*Phyllodoce laminosa*, fig. 2, Pl. XX). *Notophyllum alatum* (fig. 10, Pl. XXI), etc.; tantôt sa longueur est moindre que celle de la gaine (*Eteone foliosa*, fig. 1, Pl. XXI), et alors la troisième région de la trompe a des parois plus épaisses que d'ordinaire, et continue en quelque sorte celle qui la précède.

Lorsque la trompe est dévaginée, elle se montre chez presque tous les Phyllodociens couronnée par un cercle de papilles richement innervées au nombre de seize à vingt, en général (fig. 3, Pl. XXI). Au-dessous de cette couronne, il existe même chez les différentes espèces du genre *Eteone* s. str. deux grosses papilles étendues transversalement et qui peuvent obturer presque complètement l'ouverture de la trompe. Ces papilles ne sont pas cornées, comme le croyait GRUBE; la fig. 7, Pl. XXII montre qu'elles ont la même structure que celles de la couronne terminale; l'épithélium épais, cylindrique, à plasma très granuleux des papilles terminales se continue en s'amincissant sur les grosses papilles qui les prolongent

en arrière. La même figure montre qu'à sa base, la gaine s'évase pour coiffer la partie supérieure de la trompe qui pénètre comme un coin à son intérieur.

Chez *Notophyllum alatum*, la trompe se termine antérieurement par un bourrelet onduleux au-dessous duquel il existe un étranglement net (fig. 8, Pl. xx). Les hautes cellules épithéliales qui constituent les bourrelets épithéliaux sont presque toutes franchement glandulaires (fig. 9, Pl. xx).

C. — Ventricule.

Cette dernière région de la trompe a échappé à un grand nombre d'observateurs, sans doute parce qu'extérieurement, elle ne se distingue pas toujours très nettement de l'intestin. Cependant CLAPARÈDE a signalé son existence chez plusieurs espèces, et l'a assimilée au ventricule des Syllidiens et des Lycoridiens.

Chez *Phyllodoce laminosa*, le ventricule, beaucoup plus court que les deux régions qui le précèdent, a sa surface interne couverte de papilles dont la forme et surtout les dimensions diffèrent de celles de l'intestin (fig. 2, Pl. xx).

Une coupe longitudinale (fig. 1, Pl. xxii) s'étendant à la fois sur la portion terminale de la trompe pharyngienne et sur la partie antérieure du ventricule montre comment ces deux régions se raccordent entre elles. La couche externe de fibres musculaires longitudinales, peu développée dans la trompe pharyngienne, s'épaissit beaucoup dans le ventricule. La couche de fibres circulaires et rayonnantes, qui constitue en grande partie l'épaisse paroi de la seconde région de la trompe, se termine avec cette dernière, qu'elle caractérise. Aux bourrelets épithéliaux succèdent dans le ventricule de longues papilles pédiculées serrées, les unes contre les autres. C'est sur la puissante couche musculaire externe que s'insèrent les muscles moteurs de la trompe. Tantôt il existe une séparation tranchée entre le ventricule et l'intestin (*Phyllodoce laminosa*, *Ph. teres*), tantôt cette limite s'atténue singulièrement au point de vue morphologique (*Eteone picta*, *Mysta siphonodonta*), si l'on fait abstraction, bien entendu, de la différence des calibres.

La fig. 10, Pl. xx montre que le ventricule peut posséder des caractères mixtes, participant à la fois de la structure de la trompe

par sa couche musculaire à fibres longitudinales qui s'épuise graduellement à sa surface, et de celle de l'intestin par son épithélium interne moins épais que celui de l'intestin, avec de fines granulations qui indiquent sa nature glandulaire.

Au point de vue anatomique, il se sépare toutefois nettement de la région qui le précède, par l'absence d'une couche de fibres circulaires et rayonnantes, et de celle qui le suit, par sa gaine de fibres longitudinales et l'insertion des muscles moteurs de la trompe.

D. — Muscles moteurs de la trompe.

Les muscles moteurs de la trompe s'insèrent d'une part sur la paroi du ventricule (fig. 1 et 3, Pl. xx), et d'autre part sur les faisceaux musculaires longitudinaux du tégument. Quelques-uns peuvent s'insérer sur la partie basilaire de la trompe pharyngienne. Ces muscles fort nombreux se divisent en deux groupes : les protracteurs et les rétracteurs.

Les protracteurs sont les plus nombreux et les plus importants ; la dévagination est un acte brusque, soudain qui exige un effort considérable. Ce sont des muscles très développés, dont les plus longs situés en grande partie à la face ventrale s'étendent sur douze et même sur quinze segments ; ils se fixent sur le bord inférieur des bandes musculaires longitudinales du tégument.

Les rétracteurs proprement dits se réduisent à quelques faisceaux disposés transversalement lorsque l'organe est invaginé, à l'état de repos.

La séparation des muscles moteurs de la trompe en protracteurs et rétracteurs n'a rien d'absolu ; un grand nombre d'entre eux sont mixtes, c'est-à-dire qu'ils peuvent fonctionner comme protracteurs pour amorcer l'extroversion et comme rétracteurs lorsque la trompe commence à s'invaginer.

E. — Mécanisme de l'extroversion de la trompe.

Le mécanisme assez spécial de l'extroversion de la trompe chez les Phyllodociens peut s'expliquer de la manière suivante.

Au début du phénomène, la trompe pharyngienne contractée par ses fibres rayonnantes et circulaires, et formant un cylindre plein et

rigide, est projeté fortement par l'action des protracteurs. En même temps, la gaine s'extroverse rapidement et se retourne tout entière comme un doigt de gant, enveloppant la trompe pharyngienne, dont les papilles terminales viennent former une couronne à son sommet.

Malgré le nombre des muscles protracteurs, on s'expliquerait difficilement comment la contraction de ces muscles à fibres lisses serait capable, à elle seule, de mettre en mouvement une machine relativement aussi lourde que la trompe des Phyllodociens, et surtout de produire un acte aussi soudain que celui de l'extroversion. Autre chose intervient en effet dans ce phénomène. Si l'on pratique une coupe sagittale et axiale dans la trompe extroversée, complètement ou non, on constate toujours la présence d'une quantité énorme de liquide de la cavité générale au sommet de la trompe (Fig. 8, Pl. xxi).

Lorsque la dévagination est commencée, le liquide de la cavité générale, grâce à la contraction énergique de la musculature tégumentaire, est projeté à la partie antérieure du corps, dans le cul-de-sac formé par la gaine déjà partiellement extroversée, achève l'extroversion, et détermine la turgescence de la trompe. De sorte que les muscles protracteurs, qui ont l'initiative du phénomène, ne font pour ainsi dire qu'amorcer la dévagination ; le rôle essentiel est rempli par le liquide de la cavité générale. D'ailleurs, lorsqu'on observe la dévagination chez un Phyllodocien, on constate que la gaine se retourne complètement avant que la couronne terminale de la trompe pharyngienne apparaisse. Cette remarque montre que la dévagination de la partie antérieure de la trompe n'est pas passive, qu'elle ne résulte pas uniquement de la projection de la trompe pharyngienne qui l'entraînerait dans son mouvement, car les parois de la gaine manquent de consistance, leur musculature étant en général assez réduite.

On peut démontrer expérimentalement l'importance du rôle joué par le liquide de la cavité générale dans le mécanisme de l'extroversion de la trompe. Si on pratique une légère incision du tégument un peu en arrière du lobe céphalique, on fournit une issue à ce liquide, et la dévagination devient impossible.

La disposition des faisceaux musculaires longitudinaux dorsaux dans la partie antérieure du corps contribue à assurer la régularité du phénomène. Ces muscles se recourbent de chaque côté de la

trompe, et circonscrivent dans la cavité générale une sorte de couloir plus ou moins ouvert sur la face ventrale, dans lequel la trompe se déplace; c'est dans ce couloir qui arrive à se fermer complètement chez *Notophyllum alatum* (fig. 7, Pl. xx), que s'engouffre le liquide de la cavité générale au moment de l'extroversion de la gaine.

F. — Comparaison de la trompe des Phyllodociens avec celle des Syllidiens.

Un grand nombre d'Annélides Polychètes possèdent une trompe en partie extroversible, comme les Phyllodociens. L'appareil proboscédien des Syllidiens, qui a été récemment étudié d'une manière approfondie par M. MALAQUIN (93), est de beaucoup le mieux connu dans son développement.

Plusieurs zoologistes, CLAPARÈDE en particulier, ont homologué, en se fondant uniquement sur des caractères morphologiques, les diverses régions de la trompe dans les deux familles en question. En l'absence de données embryogéniques suffisantes pour les Phyllodociens, les homologues que l'on peut établir me paraissent beaucoup moins évidentes qu'au naturaliste genevois. La trompe des Syllidiens présente d'ailleurs, en général, une complication inconnue chez les Phyllodociens, et vraisemblablement plus grande que chez tous les autres Polychètes, sauf peut-être chez les Hésioniens.

La gaine pharyngienne des Syllidiens a une structure assez semblable à la première région de la trompe chez les Phyllodociens, et l'on peut considérer ces deux parties comme homologues.

Les difficultés sont beaucoup plus grandes pour la seconde région de la trompe des Phyllodociens qui, pour CLAPARÈDE, correspond au proventricule des Syllidiens. Il n'y a guère de comparable entre ces deux parties que l'épaisseur de leurs parois musculaires, ce qui ne justifie pas suffisamment l'homologie proposée. Le proventricule, avec sa couche moyenne de fibres musculaires *striées* disposées transversalement offre des caractères anatomiques très spéciaux qui ne permettent guère de l'identifier à la seconde région de la trompe des Phyllodociens. Celle-ci se rapproche beaucoup plus de la *trompe pharyngienne* droite, régulièrement cylindrique avec une couronne

terminale de papilles de certains Syllidès, de *Syllis hyalina*, par exemple, et même d'*Odontosyllis* dont les parois prennent une grande épaisseur, grâce au développement des couches musculaires circulaires et longitudinales.

En outre, quand la trompe s'extroverse, la dévagination affecte seulement la gaine qui enveloppe la partie antérieure de la trompe pharyngienne; les deux premières régions de la trompe des Phyllodociens se comportent de la même façon dans les mêmes circonstances.

En somme, tant au point de vue anatomique qu'au point de vue physiologique, la seconde région de la trompe des Phyllodociens semble devoir être homologuée à la région correspondante de celle des Syllidiens, que M. MALAQUIN appelle la trompe pharyngienne, et non au proventricule.

Quant à la troisième région de la trompe des Phyllodociens, on peut la comparer au ventricule des Syllidiens qui est, lui aussi, plus ou moins nettement séparé de l'intestin.

On n'observe jamais chez les Phyllodociens de cœcums ventriculaires; mais ceux-ci manquent également chez certains Syllidiens, en particulier dans les genres *Odontosyllis*, *Syllides*, *Tripanosyllis*, etc.

Il faut remarquer en outre que chez les Syllidiens, la cuticule qui recouvre l'épithélium interne de la trompe est beaucoup plus épaisse que chez les Phyllodociens, où elle est fréquemment peu distincte.

II. — Intestin.

L'intestin s'étend en arrière de la trompe qu'il continue jusqu'à l'anus situé à l'extrémité postérieure du corps, sur la face dorsale (fig. 2, Pl. xxii). Ses caractères extérieurs sont très uniformes. Son calibre, beaucoup plus considérable que celui de la trompe est régulièrement étranglé au niveau de la séparation des divers segments, c'est-à-dire des dissépiments (fig. 3, Pl. xxiii et fig. 9, Pl. xxi). Dans la plupart des types, l'intestin pénètre à l'intérieur de la cavité de chacun des parapodes, et y forme un cœcum latéral plus ou moins développé s'ouvrant toujours largement dans le tube digestif, et se réduisant souvent à une simple saillie de la surface de ce dernier.

La métamérisation est beaucoup mieux marquée sur la face ventrale que sur la face dorsale : les dissépiments ne se prolongent pas au-dessus de l'intestin. La forme « en patenôtre », comme disait CLAPARÈDE, s'atténue dans la région du pygidium, où le tube digestif remplit presque complètement la cavité générale (fig. 3, Pl. xxii).

On peut distinguer deux parties dans l'intestin : une antérieure, de beaucoup la plus étendue, glandulaire, et une partie postérieure, considérée comme urinaire par CLAPARÈDE.

A. — Intestin antérieur.

La fig. 3, Pl. xxiii met en évidence la métamérisation régulière de l'intestin de *Phyllodoce laminosa* et l'épaisseur très grande de sa paroi. Celle-ci est constituée presque exclusivement de papilles très longues, et en général étroitement accolées.

Si l'on examine une portion de la même coupe à un plus fort grossissement (fig. 6, Pl. xx), on peut voir que cette paroi n'est cependant formée que par une seule assise de cellules tapissée extérieurement par une mince enveloppe péritonéale, qui ne décèle guère sa présence que par de rares noyaux appliqués de distance en distance à la base des cellules épithéliales. Celles-ci sont extrêmement allongées ; quelques-unes atteignent et dépassent même un demi-millimètre de hauteur, leur largeur n'excédant pas 5 μ . Les noyaux ont aussi une forme très oblongue, et sont situés à peu près tous au même niveau, plus près du péritoine que de la cavité intestinale ; ces noyaux possèdent tous un certain nombre de granulations de nucléine.

Le contenu des cellules est granuleux ; certaines d'entre elles sont remplies de granulations plus considérables, plus nombreuses, se colorant plus fortement par les divers réactifs, en particulier par le bleu Sahli : leur extrémité la plus voisine de la cavité intestinale est plus renflée.

Toutes ces cellules sont glandulaires au premier chef : nulle part, elles ne sont limitées du côté interne par une membrane distincte ; en bien des points, on peut observer à leur orifice encore béant de petites masses globuleuses qui représentent le produit de leur activité sécrétrice.

Dans certains types comme *Eteone foliosa*, par exemple, les cellules épithéliales massées aussi en papilles, ont un autre mode de groupement ; au lieu d'être juxtaposées parallèlement, elles ont une disposition pennée régulière qui donne un aspect foliacé à la coupe longitudinale des papilles (fig. 18, Pl. xxiii).

Les produits de la sécrétion de ces cellules épithéliales donnent à la paroi de l'intestin antérieur une couleur jaune ou brune plus ou moins foncée, qui est parfois visible à travers le tégument, lorsque la pigmentation n'est pas abondante, comme chez *Eteone foliosa*, par exemple. Ce caractère avait frappé les anciens observateurs ; WILLIAMS, en particulier, désignait cette partie initiale de l'intestin sous le nom de *biliary intestine*.

La nature essentiellement glandulaire de l'épithélium de l'intestin antérieur donne à penser que ce dernier est le siège principal des phénomènes de la digestion. On sait que les Phyllodociens, très carnassiers, s'attaquent souvent entre eux. J'ai trouvé une fois dans le tube digestif d'*Eulalia viridis* le corps d'un autre individu de même espèce ; ce dernier, avalé depuis peu, avait la partie antérieure de son corps engagé dans l'intestin ; le reste était logé dans la trompe de son hôte. Or la partie antérieure, déjà attaquée sans doute par les sucs digestifs, était devenue méconnaissable, et commençait à se réduire en bouillie ; la partie postérieure était encore intacte. Cette observation semble indiquer que la digestion ne s'effectue que dans l'intestin.

B. — Intestin postérieur.

L'intestin postérieur ne présente pas les caractères qui viennent d'être indiqués. Ici (fig. 2, Pl. xxiii), l'épithélium est beaucoup plus aplati, presque cubique, nettement délimité à l'intérieur du tube digestif, dépourvu de granulations comparables à celles de l'intestin antérieur. Dans un certain nombre d'espèces, cet épithélium possède une ciliation très fine et très dense, comme chez beaucoup de Syllidiens et de Polychètes, en général.

Si on examine les coupes pratiquées un peu moins en arrière dans l'intestin postérieur, on observe chez beaucoup de Phyllodociens, un épithélium de caractère un peu différent (fig. 4, Pl. xxii).

Beaucoup moins épais que dans l'intestin antérieur, non groupé en papilles, nettement délimité à l'intérieur, cet épithélium renferme des granulations réfringentes, sphériques, dont quelques-unes sont presque aussi volumineuses que le noyau, sans affinité pour les réactifs colorants, ce qui les distingue de celles de l'intestin antérieur. Ce sont peut-être des produits d'excrétion qui sont du reste localisés dans la moitié externe des cellules épithéliales et principalement autour du noyau.

CLAPARÈDE considérait l'intestin postérieur comme urinaire ; en outre, M. MALAQUIN pense que cette même région du tube digestif serait le siège de l'absorption des matières élaborées par l'intestin antérieur, les cellules jeunes qui la composent se prêtant facilement aux phénomènes osmotiques.

L'intestin postérieur est revêtu par la membrane péritonéale, et, pas plus que l'intestin antérieur, ne possède de couche musculaire. Cette simplicité de structure de l'intestin réduit pour ainsi dire à une couche épithéliale unique se retrouve chez les Syllidiens. Le cheminement des matières digestives à travers l'intestin doit donc se faire grâce aux contractions de la musculature générale du corps.

APPAREIL VASCULAIRE.

L'appareil circulatoire des Phyllodociens qui ne peut s'étudier par transparence, à cause de la pigmentation du tégument et de l'absence de substance chromatique dans le plasma sanguin, est resté à peu près inconnu jusqu'ici.

EHLERS (Die Borstenwürmer) dit que cet appareil consiste en une longue branche fermée, qui contient un sang incolore, sans corpuscules, dont il n'a pu reconnaître le cours.

L'appareil vasculaire des Phyllodociens offre d'ailleurs une grande simplicité et une complète uniformité dans toute la famille.

Il se réduit à deux vaisseaux, l'un dorsal, l'autre ventral, réunis à la partie antérieure par une double anse céphalique.

Le vaisseau dorsal à peu près rectiligne est rattaché par un mésentère à la face dorsale chez *Phyllodoce laminosa* (fig. 3, Pl. xxiii). Il n'en est pas de même chez *Eteone picta* (fig. 10,

Pl. xviii), chez *Notophyllum alatum* (fig. 7, Pl. xx), etc. Le vaisseau dorsal, au lieu d'être flottant dans la cavité générale, est enserré dans les bandes musculaires longitudinales presque fusionnées sur la ligne médiane.

Le vaisseau ventral, de plus fort calibre, est seulement fixé au niveau des dissépiments à la face ventrale, entre les deux connectifs de la chaîne nerveuse. Entre les dissépiments, il flotte dans la cavité générale.

La fig. 1, Pl. xxiii montre comment ces deux vaisseaux sont reliés entre eux à l'extrémité antérieure. Immédiatement en arrière du troisième ganglion de la chaîne nerveuse, le vaisseau ventral se bifurque, et ses deux branches se dirigent obliquement vers la face dorsale de chaque côté de la trompe qu'elles contournent; elles viennent se fusionner dans le lobe céphalique lui-même, un peu en arrière du cerveau moyen pour constituer le vaisseau dorsal.

Les vaisseaux dorsal et ventral viennent se terminer tous deux dans la région indifférenciée où se forment les nouveaux segments, en avant du pygidium. On perd leur trace dans cette zone où ils se trouvent en contact avec le liquide de la cavité générale.

Le sang est incolore; on n'y découvre aucun élément figuré; il paraît n'être autre chose qu'un liquide albumineux qui laisse un coagulum assez dense après l'action des réactifs fixateurs.

J'ai pu reconnaître le cours du sang en considérant à un faible grossissement la partie ventrale et terminale d'un individu assez jeune, afin que les téguments pussent se prêter à l'examen par transparence. On voit, à intervalles de temps à peu près réguliers un mouvement ondulatoire se propager de la partie postérieure du corps vers la partie antérieure; le sang se meut donc d'arrière en avant dans le vaisseau ventral, et en sens inverse dans le vaisseau dorsal. Les parois des deux vaisseaux sont très contractiles; elles sont formées de cellules très allongées analogues à des fibres musculaires, dont elles ont même toute l'apparence, avec des noyaux aplatis de distance en distance.

On ne peut attribuer un rôle respiratoire au sang qui n'est, somme toute, qu'une portion du plasma du liquide de la cavité générale canalisée dans une ébauche d'appareil circulatoire; le liquide de la cavité générale sert à la fois à la respiration et à la nutrition.

Il n'existe point d'appareil respiratoire différencié chez les Phyllodociens. Le système circulatoire n'a aucune connexion avec le tégument, si ce n'est au niveau des dissépiments, où le vaisseau ventral adhère à l'épiderme. L'hématose doit donc se faire uniquement à travers ce dernier. Il est possible que le phénomène respiratoire ne s'effectue pas avec la même intensité sur toute la surface du tégument. Les champs ciliés recouverts par une mince cuticule, que l'on observe sur les deux faces antérieures et postérieures des mamelons sétigères, paraissent particulièrement aptes à ce phénomène.

ORGANES SEGMENTAIRES.

Les organes segmentaires des Phyllodociens n'ont été jusqu'ici l'objet d'aucune étude. EHLERS (64) se fondant sur une courte notice de HUXLEY relative à *Phyllodoce (Eulalia) viridis*, présume que les organes segmentaires sont situés dans la partie basilaire creuse des cirres dorsaux ou à la base de la rame.

CLAPARÈDE (63) représente à la base du pied d'un *Phyllodoce*, dont il n'indique d'ailleurs pas l'espèce, une capsule avec boyaux enroulés qu'il a observée, dit-il, chez nombre d'Annélides, notamment chez *Sphaerodorum*, chez les Néréides. KEFERSTEIN (62), qui l'avait également vue chez *Nereis agilis*, tient pour vraisemblable que cet organe est sexuel. Le savant genevois est fort embarrassé à ce sujet : il considère cette capsule comme indépendante de l'organe sexuel et incline plutôt à croire qu'il s'agit encore ici d'un organe semblable à celui que présentent les rames de *Tomopteris* et les cirres foliaires de *Phyllodoce*, et qu'on doit peut-être le considérer comme un organe urticant particulier. La capsule dont parle CLAPARÈDE paraît être simplement la glande pédieuse située précisément au voisinage immédiat du pore néphridien.

L'étude des organes segmentaires chez les Polychètes errants présente des difficultés particulières ; chez les Phyllodociens, en outre, il est impossible de les observer, même incomplètement, par transparence, comme l'ont fait divers auteurs pour les Eunicien, les Syllidiens, etc.

Chez les individus à l'état agame ou encore éloignés de l'état de maturité sexuelle, les organes segmentaires sont excessivement réduits ; il n'est même pas toujours aisé de les retrouver dans les coupes. Lorsque les éléments génitaux sont mûrs, ces organes s'accroissent notablement, sans changer de structure. C'est à cet état que nous les étudierons surtout.

Nous prendrons pour types l'organe segmentaire de *Eulalia viridis* MÜLLER et celui d'*Eulalia punctifera* GRUBE.

Cet organe est d'une grande simplicité (fig. 10, Pl. xxii). C'est un tube cilié dans toute son étendue, dont le calibre est presque uniforme, sauf aux deux extrémités. Sa direction est parallèle à l'axe du corps sur plus de la moitié de sa longueur, jusqu'au plan médian transversal du segment auquel il appartient ; il se recourbe à angle droit dans ce plan et va déboucher au dehors à la base du parapode. Son extrémité antérieure, élargie en pavillon, s'ouvre dans le segment précédant immédiatement celui qui contient le pore néphridien externe, en avant du dissépiment.

Il existe une paire d'organes segmentaires dans chaque segment à partir du troisième segment sétigère, porteur du quatrième cirre tentaculaire, dans les genres pourvus de quatre paires de cirres tentaculaires ; le pygidium en est dépourvu ; dans la région indifférenciée située en avant du pygidium, ces organes deviennent indistincts.

Si l'on examine une coupe longitudinale passant par l'axe de la partie antérieure de l'organe (fig. 5, Pl. xxii), on voit que le pavillon vibratile est largement évasé ; ses bords sont même recourbés du côté opposé à l'ouverture. Le canal qui s'évase ainsi pour former le pavillon est presque cylindrique, un peu renflé cependant dans la région médiane. Les parois de ce canal et du pavillon sont constituées par une seule assise de cellules hautes et étroites, inclinées sur l'axe du canal. Elles sont pourvues d'un noyau volumineux, ovale, riche en granulations qui se colorent fortement par l'hématoxyline. Ces cellules sont limitées à l'intérieur par un plateau mince, un peu bombé, portant une touffe épaisse de cils vibratiles qui égalent presque en longueur les cellules de la partie moyenne du canal. Le protoplasme est finement strié parallèlement aux cloisons de séparation, ce qui enlève beaucoup de netteté à ces dernières ; les cellules se laissent cependant bien distinguer, grâce à leur noyau et à leur plateau un peu bombé.

Cette première partie de l'organe segmentaire si richement ciliée se continue dans un tube dont la direction est sensiblement normale à la sienne, à paroi plus mince, à lumière plus large, dont la ciliation est moins abondante. Les cellules de la paroi de ce tube sont beaucoup moins hautes que celles dont il vient d'être question ; elles possèdent des noyaux plus volumineux, plus arrondis ; leur protoplasme renferme des granulations très fines et très homogènes ; les limites de ces cellules ne sont pas très marquées.

Tout l'organe est enveloppé par une mince membrane péritonéale qui présente çà et là des noyaux aplatis à la surface de l'organe segmentaire.

À la base du parapode, le canal segmentaire perce l'épiderme et va s'ouvrir au dehors par un orifice très exigü. Les fig. 6, Pl. xxii et 4, Pl. xxiii, montrent que sur la face ventrale, à la base du mamelon sétigère, il existe une saillie délimitée par deux sillons, l'un antérieur, l'autre postérieur, circonscrivant l'insertion du parapode sur le segment correspondant. Au sommet de cette éminence basilaire du parapode, on remarque une petite auréole circulaire pigmentée, au centre de laquelle est percé le pore externe de l'organe segmentaire.

Les fig. 15, Pl. xix et 6, Pl. xxiii représentent la portion terminale extrêmement étroite de l'organe segmentaire aboutissant à l'orifice externe.

En contact avec l'organe segmentaire et débouchant dans son voisinage immédiat, un peu extérieurement, il existe une volumineuse glande muqueuse : c'est la glande pédieuse. Tout autour de l'organe segmentaire, l'épiderme épaissi contient de nombreuses glandes mucipares. Cette glande pédieuse se montre particulièrement développée chez les individus femelles. On sait que les femelles de la plupart des Phyllodociens enveloppent leurs œufs au moment de la ponte d'un mucus abondant ; les masses muqueuses sphériques qu'elles constituent alors sont fixées par elles aux algues du voisinage par un petit pédicule. Il est probable que le mucus des pontes est fourni en partie par ces glandes pédieuses annexées en quelque sorte aux organes segmentaires.

Les organes segmentaires présentent les mêmes caractères essentiels chez tous les Phyllodociens.

La fig. 11, Pl. xxii relative à *Eulalia punctifera* fait voir l'identité presque complète de ces organes et de ceux d'*Eulalia viridis*. La coupe, sagittale et latérale, est pratiquée chez un individu mâle dans la partie antérieure du corps, dans la région de la gaine pharyngienne, où les dissépiments sont très réduits; ici, la partie antérieure de l'organe est oblique, relevée en avant, flottant dans la cavité du corps. On voit que quelques groupes de spermatozoïdes ont pénétré à l'intérieur du pavillon cilié. La fig. 12, Pl. xxii qui représente une coupe faite chez le même individu parallèlement à la précédente, mais un peu en dehors, montre clairement que le pavillon cilié s'ouvre dans le segment qui précède celui dans lequel débouche au dehors l'organe segmentaire. La fig. 7, Pl. xxiii met le même fait en évidence chez *Notophyllum alatum*.

En arrière de la trompe, là où les dissépiments ont toute leur ampleur, les organes segmentaires sont couchés sur le plancher ventral, et c'est là la disposition générale.

La partie antérieure de l'organe segmentaire de *Notophyllum alatum*, dont le pavillon est moins largement ouvert que dans les types précédents, présente une particularité très caractéristique qu'on ne retrouve chez aucun autre Phyllococien (fig. 17, Pl. xxiii). Les cils vibratiles, au lieu de former une sorte de duvet fin et homogène tapissant l'intérieur du canal, sont groupés par bouquets formant des sortes de flammes vibratiles (qui rappellent par leur aspect celles qu'on observe chez les Turbellariés) à l'intérieur de l'organe segmentaire; ces cils, plus épais que dans les autres genres, ont leur origine profondément à l'intérieur de la cellule qui les porte, un peu au-dessus du noyau. La partie terminale du canal a une ciliation uniforme.

Chez *Phyllococe laminosa*, les organes segmentaires ont la même forme que chez *Eulalia viridis*, et sont ciliés dans toute leur étendue. Chez aucun Phyllococien, il n'existe de glande annexée à l'organe segmentaire analogue à celle que M. MALAQUIN signale chez *Eusyllis monilicornis*.

Comparaison des organes segmentaires des Phyllodociens avec ceux des autres Annélides Polychètes.

Les organes segmentaires des Phyllodociens ne sont sans doute pas sans analogie avec ceux des Syllidiens, des Néréidiens et des Euniciens ; la simplicité de leur forme les rapproche aussi de ceux de *Polygordius* étudiés par FRAIPONT (87).

Mais ils ressemblent surtout aux organes segmentaires que CLAPARÈDE (68) représente chez *Alciope Cantrainii* pour la partie antérieure du corps. Dans la partie postérieure du corps, chez les mâles, il s'y adjoint une vésicule séminale où s'accumule le sperme, chez *Alciope candida*. Chez *Tomopteris onisciformis*, VEJDovsky (78) a observé que la partie terminale de l'organe se dilate en un vaste réservoir cilié à paroi épaisse, où les spermatozoïdes séjournent quelque temps.

Rôle des organes segmentaires des Phyllodociens.

On attribue aux organes segmentaires le rôle d'appareil excréteur, en généralisant les résultats obtenus expérimentalement par KOWALEWSKY. Si l'on remarque l'extrême exiguité de ces organes en dehors de la période de maturation des éléments sexuels, on conviendra aisément que ce rôle, si tant est qu'il soit rempli, doit être fort réduit.

A l'époque où les cellules reproductrices ont atteint leur complet développement, les organes segmentaires, tout en conservant la même structure, s'accroissent beaucoup en tous sens. Ce phénomène se produit également chez les Syllidiens, et probablement, d'après les faits qui ont été rappelés plus haut, chez les Alciopiens et chez les Tomoptériens ; il semble avoir un certain caractère de généralité. Les spermatozoïdes s'engagent aisément dans l'organe segmentaire, et cheminent à son intérieur par le mouvement des cils vibratiles. L'évacuation des œufs est moins facile ; et, a priori, il semble même impossible que les œufs, dont le diamètre est sensiblement supérieur à la plus grande largeur du canal segmentaire, puissent être évacués

par cet organe. Mais il faut remarquer que, d'une part, les parois de l'organe ne sont pas inextensibles, et que, d'autre part, les œufs, très plastiques, subissent, dès leur entrée dans le pavillon, une sorte de lamination qui leur permet de progresser à l'intérieur du canal. La fig. 16, Pl. xxiii est fort instructive à ce sujet.

En résumé, le rôle essentiel des organes segmentaires chez les Phyllodociens paraît être de servir de conduit vecteur aux produits génitaux. M. JOURDAN (87) est arrivé à la même conclusion en ce qui concerne les Euniciens.

OVOGÉNÈSE ET SPERMATOGÉNÈSE.

Les seules recherches relatives à la formation des éléments génitaux qui aient été entreprises chez les Phyllodociens, sont dues à M. C. PICTET (91) qui a étudié la spermatogénèse chez *Eteone pterophora* EHLERS, mais n'a pu observer les premiers stades du développement des cellules mâles.

I. — Ovogénèse.

Chez les Phyllodociens, les ovules ne prennent pas naissance dans des glandes génitales délimitées ; il n'y a point chez eux d'ovaires spécialisés.

C'est le péritoine qui est la membrane génératrice des cellules femelles. A l'époque où se forment les éléments sexuels, on voit le péritoine resté jusque-là extrêmement mince, souvent fort difficile à reconnaître à cause de sa ténuité, s'épaissir considérablement et proliférer activement (fig. 9, Pl. xviii). La production des éléments sexuels n'est aucunement localisée et s'effectue dans tous les segments somatiques, même dans les plus antérieurs.

Les vaisseaux dorsal et ventral sont eux aussi des foyers intenses de production de cellules sexuelles.

La fig. 5, Pl. xxiii montre la paroi du vaisseau dorsal bourgeonnant de nombreuses cellules à divers états de développement et qui se rattachent à elle par un prolongement effilé ; les plus anciennes, les plus volumineuses, sont les plus extérieures. Au milieu de

chacune de ces très jeunes cellules, on constate la présence d'une granulation de nucléine qui se colore fortement par le carmin. Lorsque ces cellules ont atteint 7 ou 8 μ dans leur plus grand diamètre, elles se détachent de la paroi du vaisseau et tombent dans la cavité générale. Ces cellules mises en liberté s'accolent souvent les unes aux autres et forment des amas plus ou moins nombreux ; elles ont un contour polyédrique.

J'ai pu suivre dans *Notophyllum alatum* le développement des ovules qui prennent naissance sur le péritoine, comme dans les autres genres. La fig. 8, Pl. XXIII représente l'un de ces ovules au moment où il vient de perdre son adhérence avec l'épithélium péritonéal. Le noyau très petit se colore fortement et tout entier par les réactifs nucléaires. La fig. 9 montre l'aspect de l'ovule à un stade plus avancé. Le noyau, toutes proportions gardées, est plus considérable que dans le stade précédent ; il a en outre perdu son homogénéité, et renferme un certain nombre de granulations de nucléine plus spécialement électives pour les matières colorantes, et entre lesquelles il est impossible d'observer la moindre différence. Plus tard (fig. 10), au milieu de ces granulations, on en remarque une de plus grandes dimensions que les autres qui ont conservé leur diamètre primitif, c'est le nucléole. Puis (fig. 11), il se produit des transformations à la fois dans le protoplasme et dans le noyau. Dans le premier, apparaissent de petites sphères constituant sans doute des matériaux de réserve pour les premiers phénomènes du développement ; elles sont encore assez clairsemées. Quant au noyau, le nucléole dont il est pourvu montre une grande affinité pour les colorants nucléaires ; dans le caryoplasma, les granulations de nucléine se sont résolues en particules plus fines, condensées à la périphérie, au voisinage de la membrane nucléaire.

Lorsque l'œuf est parvenu à un état voisin de la maturité (fig. 12), le protoplasme est rempli de ces petites sphères encore peu nombreuses au stade précédent. Le noyau conserve les mêmes caractères.

Le nucléole est le siège de phénomènes analogues à ceux que M. MALAQUIN décrit chez les Syllidiens. Le nucléole à ce stade laisse voir dans sa masse deux éléments distincts : 1° de petites sphères réfringentes peu ou point colorables ; 2° des granulations plus fines se colorant très fortement. La fig. 13 représente l'un de ces

nucléoles en voie de division, et à côté de lui un corps aplati qu'il a déjà séparé de sa propre substance. Dans un autre noyau (fig. 14), on voit la partie séparée du nucléole prendre une forme plus allongée.

Quelle est la signification exacte de ces divisions du nucléole ? M. MALAQUIN pense que cette émigration de la nucléine donne lieu à la formation de filaments chromatiques. Mais alors, que deviennent les chromosomes de la périphérie du noyau ?

La membrane vitelline reste très fine et ne s'individualise pas ; elle se réduit à une simple condensation superficielle du protoplasme de l'ovule. A aucune période de son évolution, l'ovule n'est entouré d'une enveloppe folliculaire.

Les ovules mûrs remplissent presque totalement la cavité générale ; ils prennent, par suite des pressions réciproques auxquelles ils sont soumis, des formes polyédriques très irrégulières (fig. 7, Pl. XXIII). La fig. 15, Pl. XXIII montre à quel point est réduit le tube digestif lorsque l'état de maturité est atteint. Les ovules le refoulent graduellement devant eux et finissent par le faire disparaître presque complètement, tandis que normalement, ce tube occupe presque toute la cavité du corps et possède des parois fort épaisses.

D'autre part, la musculature se trouve également fort atteinte par le développement des ovules ; les faisceaux musculaires ventraux sont très réduits en épaisseur, et les faisceaux dorsaux ne laissent plus que des traces.

Il n'y a pas à supposer ici une simple apparence due à une fixation insuffisante des tissus. Les éléments qui persistent se montrent parfaitement conservés ; d'autre part, j'ai obtenu les mêmes résultats avec des liquides fixateurs différents, et fait la même constatation dans deux autres espèces : *Pterocirrus macroceros* et *Eumida communis*.

Faut-il voir là un phénomène d'histolyse dont bénéficieraient les ovules qui se comporteraient alors comme phagocytes ; ou bien faut-il admettre que pendant la dernière période de développement des ovules, l'animal entre dans une période d'inanition durant laquelle ses tissus, ne réparant plus leurs pertes, s'atrophient graduellement ? Le fait, en tout cas, est intéressant à signaler. La première hypothèse paraît plus vraisemblable, parce que, par suite de la

compression croissante à laquelle il est soumis et qui amène sa réduction graduelle, le tube digestif cesse d'être fonctionnel bien avant que l'état de maturité ne soit atteint.

J'ai pu observer, sur *Phyllodoce mucosa* dont j'ai conservé pendant longtemps un certain nombre d'individus des deux sexes dans un cristalliseur, que la femelle survit à la ponte. Si les choses se passent de la même façon que dans les trois espèces précitées, il doit y avoir, après l'évacuation des œufs, réfection de l'intestin et de la musculature.

Quoi qu'il en soit, les œufs généralement pigmentés en vert sont éliminés par les organes segmentaires qui, au moment de la maturité sexuelle, s'accroissent énormément. Aussitôt après la fécondation qui est extérieure et doit s'effectuer immédiatement après la ponte, les œufs sont agglutinés par le mucus sécrété par l'animal. Les pontes ont une forme globuleuse ou rubanée et sont fixées par un court pédicule aux algues les plus diverses (*Ceramium*, *Ectocarpus*, *Fucus*, etc.).

Les premiers stades du développement des œufs de *Phyllodoce* ont été observés par MAC-INTOSH (69) et plus récemment par VON DRASCHE (85). J'ai moi-même pu suivre le développement de *Phyllodoce mucosa* ØRSTED depuis la première bipartition de l'œuf jusqu'au vingtième jour environ avec des pontes fournies par des animaux conservés au Laboratoire de Saint-Vaast-la Hougue. Malgré toutes les précautions prises, avec les procédés les plus divers, je n'ai pu réussir à faire vivre les larves pendant plus de trois semaines.

II. — Spermatogénèse.

La formation des cellules sexuelles mâles n'est pas plus localisée que celle des ovules ; elle a lieu dans tous les segments, depuis l'extrémité la plus antérieure jusqu'au pygidium.

Une coupe transversale intéressant la partie terminale de la trompe ou ventricule (fig. 20, Pl. xxiii) d'*Eulalia punctifera* montre que sur le péritoine qui recouvre la trompe, de même que sur les faisceaux musculaires qui la rattachent à la musculature générale du corps, a lieu une prolifération extrêmement active d'éléments génitaux destinés à engendrer des spermatozoïdes.

J'ai pu étudier la spermatogénèse chez *Eulalia punctifera*, chez *Eulalia viridis*, et d'une manière plus sommaire chez *Notophyllum alatum*. Les résultats que j'ai obtenus confirment en les complétant les données fournies sur ce point par C. PICTET.

Les cellules-mères primitives des spermatozoïdes ou *spermatogonies* (pour employer la terminologie de LA VALLETTE SAINT-GEORGE) sont fixées à la membrane génératrice par un fin pédicule, tout comme les cellules-mères des ovules. Elles s'en détachent dès qu'elles ont atteint 4 à 5 μ de longueur. Plongées dans le liquide de la cavité générale, ces spermatogonies s'accroissent rapidement. Leur noyau se divise un assez grand nombre de fois ; les fig. 21, 22, 23, Pl. XXIII représentent trois stades de cette multiplication nucléaire. Puis le protoplasme resté jusque-là indivis se groupe autour de chacun des noyaux ; les cellules-filles s'individualisent à l'intérieur de la cellule-mère. A cet état, le kyste a atteint des dimensions relativement considérables ; quelques-uns d'entre eux ont plus de 90 μ de longueur. Le kyste alors se rompt et met en liberté les cellules-filles ou *spermatocytes* ayant 10 μ en moyenne de diamètre. La fig. 24 est relative à l'un de ces spermatocytes ; le noyau très volumineux contient un nucléole et de nombreuses granulations de nucléine. Le protoplasme qui l'entoure forme une mince couche paraissant finement granuleux aux plus forts grossissements.

C'est à partir de ce stade que M. C. PICTET a observé le développement des spermatozoïdes chez *Eteone pterophora* EHLERS. Après avoir subi un certain nombre de divisions, les spermatocytes donnent naissance à une dernière génération de cellules toutes isolées, dont chacune se transforme en un spermatozoïde. Ce sont les *spermatides*. On voit (fig. 25 et 26), le protoplasme s'étirer en un point de la surface de la spermatide et donner naissance à un filament qui s'allonge à mesure que la mince couche protoplasmique de la spermatide s'éloigne du noyau qui deviendra la tête du spermatozoïde futur. Mais très fréquemment, comme l'a observé M. C. PICTET, les choses se passent autrement. Le noyau gagne la périphérie de la cellule, se sépare peu à peu du protoplasme de cette dernière qui s'allonge graduellement pour former la queue du spermatozoïde.

J'ai constaté la présence, à la base même de la tête du spermatozoïde, du noyau accessoire (*Nebenkernel* de LA VALLETTE SAINT-

GEORGE), mais n'ai pu en suivre l'évolution. Ce noyau accessoire se présente souvent chez *Eulalia viridis* (fig. 27) sous forme de quatre petits boutons hémisphériques entre lesquels s'attache la queue du spermatozoïde sur le noyau. Une forte contraction accompagne la formation définitive du spermatozoïde, car il y a une réduction notable de volume du noyau de la spermatide à la tête du spermatozoïde.

Le spermatozoïde mûr (fig. 28) est constitué par une tête très réfringente, légèrement conique, fort petite, dépassant rarement 3μ en longueur, et une queue, filament extrêmement ténu long de 50μ environ. Les spermatozoïdes sont évacués comme les ovules par les organes segmentaires.

La formation des ovules chez les Phyllodociens présente deux différences essentielles par rapport à ce qu'on observe chez les Syllidiens :

1° Ces cellules peuvent se développer en un point quelconque du péritoine, tandis que chez les Syllidiens, c'est exclusivement sur les cœcums vasculaires latéraux qu'elles prennent naissance.

2° Les ovules des Syllidiens sont pourvus d'une membrane folliculaire à un stade précoce de leur développement ; ceux des Phyllodociens restent nus pendant toute la durée de leur évolution. Il est vrai que cette différence s'efface chez les Autolytès.

La spermatogénèse est encore plus différente dans les deux familles. On peut même dire que les Phyllodociens se séparent des autres Annélides étudiés jusqu'ici en ce qui concerne le mode de développement des spermatozoïdes (1).

Cependant, VEJDovsky (78) a montré que chez les Tomoptériens, les spermatogonies se forment sur la membrane péritonéale dans toutes les parties du corps, mais plus activement dans les segments moyens. Il paraît même probable que l'analogie se poursuit entre les deux familles dans l'évolution des spermatozoïdes. L'auteur parle en effet de masses blanchâtres, rondes ou ovales qu'il considère comme des amas de spermatozoïdes mûrs (*Samenklumpen*), mais qui, d'après les figures, seraient plutôt des masses de spermatocytes

(1) La spermatogénèse a été étudiée par de nombreux auteurs chez les Annélides : BLOOMFIELD (*Lumbriciens*), JENSEN (*Clitellio*), SABATIER (*Salmacyna*), EISIG (*Capitellidés*), ROULE (*Euchitœidés*), etc.

encore enfermés dans leur membrane. Ces masses ont même été décrites par CARPENTER et CLAPARÈDE comme testiculées ; les mêmes auteurs croient avoir remarqué à la base des pieds des individus mâles des œufs rudimentaires. VEJDovsky ajoute que, par contre, il a vu chez une femelle, au milieu de groupes d'œufs flottant dans la cavité du corps, des spermatozoïdes qui se déplaçaient très vivement ; il avoue qu'il ne peut dire si ces spermatozoïdes ont été introduits dans la cavité du corps de la femelle, ou s'ils se sont véritablement développés à la base des parapodes. L'introduction des spermatozoïdes, qui ne pourrait s'effectuer que par les organes segmentaires, paraît peu vraisemblable. Il y a peut-être là une erreur d'observation facile à commettre avec des cellules aussi petites que les spermatozoïdes. Je n'ai rien vu de semblable chez les Phyllodociens ; les sexes sont toujours nettement séparés.

Quoi qu'il en soit, l'absence complète de localisation dans la formation des éléments sexuels, tant à l'intérieur de chaque segment que dans toute la longueur du corps, donne aux Phyllodociens un caractère primitif.

EDOUARD MEYER (90), à qui on doit de fort beaux travaux sur les Annélides, considère ces animaux comme dérivant de Turbellariés pélagiques puissants et rapaces (1). La métamérisation serait due, d'après cet auteur, au mouvement ondulatoire qui aurait morcelé les masses génitales primitivement continues. Les glandes génitales ainsi séparées auraient formé des centres métamériques autour desquels se seraient groupés les autres organes. Or, d'une part, on ne peut refuser aux Phyllodociens le caractère de Vers annelés typiques ; d'autre part, chez ces Annélides, la métamérisation, aussi nette à l'intérieur qu'à l'extérieur, affecte tous les organes, sauf l'appareil sexuel.

L'étude des Phyllodociens semble plutôt indiquer, ce qui est a priori plus vraisemblable, que la métamérisation a dû procéder de l'extérieur vers l'intérieur.

En réalité, la métamérisation des glandes génitales est liée à celle de l'appareil circulatoire.

(1) Die Vorfahren der Ringelwürmer stelle ich mir als Kräftige, räuberische Turbellarien vor, welche pelagisch lebend seinerzeit die Meere beherrschten (*Biol. Centralblatt*, Bd 10, 1890-91, p. 296-308).

RÉSUMÉ.

Les résultats des recherches exposées dans ce mémoire peuvent être succinctement résumés ainsi.

MORPHOLOGIE EXTERNE. — Les Phyllodociens sont des Annélides polychètes typiques dont le corps est formé de trois parties :

1° Le *prostomium* qui porte les organes des sens de la vue (yeux), du toucher (antennes), de l'odorat (?) (organe nuchal).

2° Le *métastomium* composé d'un nombre considérable de segments (plus de 800 chez *Phyllodoce laminosa*) ou métamères dont chacun est muni latéralement d'une paire de parapodes uniramés (rame ventrale) à soies composées hétérogomphes, à cirres dorsaux et ventraux aplatis en forme de feuilles. Un rudiment de rame dorsale avec soies simples s'observe dans le genre *Notophyllum*. Les premiers segments somatiques ont leurs parapodes modifiés en vue de l'exercice du tact (cirres tentaculaires).

3° Le *pygidium* achète, pourvu seulement de deux cirres anaux.

TÉGUMENT. — L'épiderme renferme deux sortes d'éléments : 1° les cellules épithéliales, du type connu chez les Annélides ; 2° les cellules à mucus, excessivement développées chez les Phyllodociens, tantôt isolées, tantôt associées en glandes (glandes pédieuses, glandes des cirres). L'épiderme est revêtu d'une mince cuticule présentant presque toujours deux systèmes de stries croisées.

La musculature générale se compose d'une couche circulaire externe, de faisceaux longitudinaux, dorsaux et ventraux, et des muscles spéciaux des parapodes.

CAVITÉ GÉNÉRALE. — Elle est divisée en autant de compartiments que le métastomium compte de segments par des cloisons musculaires ou *dissépiments*. Dans la partie antérieure du corps, ces septa se réduisent. La cavité générale contient un liquide incolore dans lequel flottent de nombreux éléments figurés.

TUBE DIGESTIF. — Il se divise en deux régions : 1° la trompe ; 2° l'intestin.

La trompe est formée de trois parties : 1° la *gaine pharyngienne* pourvue de papilles de configuration variée, seule dévaginable ; 2° la *trompe pharyngienne*, éminemment musculaire ; 3° le *ventricule* sur lequel s'insère les muscles moteurs de la trompe. Le liquide de la cavité générale joue un rôle très important dans le mécanisme de l'extroversion de la trompe.

L'intestin se divise en intestin antérieur, glandulaire, et intestin postérieur, probablement excréteur. Il est constitué par une couche épithéliale revêtue extérieurement par le péritoine.

APPAREIL CIRCULATOIRE. — Cet appareil se réduit à deux vaisseaux, l'un dorsal, l'autre ventral ouverts en arrière et reliés en avant par une anse double qui contourne le tube digestif. Le sang est incolore et anhydre.

ORGANES SEGMENTAIRES. — Les organes segmentaires sont des tubes ciliés dans toute leur étendue s'ouvrant dans la cavité générale par un pavillon cilié situé à la face antérieure de chaque dissépinement ; après s'être coudés à angle droit dans le plan médian transversal du parapode, ils débouchent, au dehors par un orifice très fin percé sur la face ventrale, à la base du parapode. A l'époque de la maturité sexuelle, ces organes s'accroissent énormément en tous sens.

SYSTÈME NERVEUX. — Le système nerveux se compose de l'*encéphale*, de la *chaîne ventrale* reliée aux premiers ganglions de la chaîne par les *connectifs œsophagiens* et du système *stomato-gastrique* ou *proboscidien*.

L'encéphale situé dans le lobe céphalique, reste largement en contact avec l'épiderme ; il est formé de trois parties :

1° Le *cerveau antérieur* qui fournit deux nerfs au système stomato-gastrique ;

2° Le *cerveau moyen* qui donne naissance aux nerfs antennaires, aux nerfs optiques et à deux nerfs du système stomato-gastrique ;

3° Le *cerveau postérieur* qui innerve l'organe de la nuque.

La chaîne nerveuse est composée d'une série de ganglions métamérisés réunis par des connectifs doubles nettement distincts. Dans chaque segment, les ganglions fournissent trois paires de nerfs : la

paire médiane (nerfs pédieux) innerve les parapodes, les deux autres paires, plus grêles, vont s'épanouir sur les faces antérieure et postérieure des rames ventrales.

Le système nerveux stomato-gastrique est constitué par six (quatre chez *Eteone*) nerfs, dont deux sont issus du cerveau antérieur, et quatre du cerveau moyen (deux de ces derniers ont leur insertion apparente sur les connectifs œsophagiens). Ces nerfs sont réunis à la base de la gaine pharyngienne par un anneau ganglionnaire qui envoie des filets nerveux à la trompe pharyngienne.

YEUX. — Les yeux, au nombre de deux, très généralement, sont situés à l'intérieur de ganglions optiques volumineux en rapport avec le cerveau moyen. La rétine est formée de bâtonnets très développés. Les milieux réfringents comprennent : une cornée, un corps vitré et souvent même un cristallin.

ORGANE DE LA NUQUE. — Il présente plusieurs types : 1° Mamelons ciliés et rétractiles (type le plus commun) ; 2° Epaulettes ciliées ; 3° Organes tentaculiformes et rétractiles.

OVOGÉNÈSE ET SPERMATOGÉNÈSE. — Les cellules sexuelles se développent dans toute l'étendue du péritoine : il n'y a pas de glandes génitales différenciées.

L'ovule n'est entouré à aucune période de son évolution d'une enveloppe folliculaire.

Le développement des spermatozoïdes paraît, jusqu'ici, spécial aux Phyllodociens. La *spermatogonie* détachée du péritoine forme un grand nombre de *spermatocytes* qui se séparent les uns des autres. Ceux-ci, après s'être encore divisés, donnent finalement naissance à des *spermatides* qui s'isolent également, et qui se transforment individuellement en spermatozoïdes.

Les cellules génitales et surtout les œufs remplissent complètement le corps à la maturité ; elles sont évacuées par les organes segmentaires.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

I. L'étude des Phyllodociens montre que l'uniformité de leur physionomie toute spéciale, qui leur donne un air de famille si marqué, se retrouve dans leur organisation interne, avec quelques variantes d'importance secondaire. En somme, tant au point de vue morphologique qu'au point de vue anatomique, ces animaux constituent un groupe très homogène.

II. Les Lopadorhynchidés que CLAPARÈDE considérait comme une tribu des Phyllodociens, et les Alciopidés que M. EDMOND PERRIER réunit avec les précédents dans une même famille, présentent assurément avec les Phyllodociens (s. str.) étudiés dans ce mémoire, des affinités morphologiques très nettes.

Il y a toutefois entre les trois tribus quelques différences qui justifient leur séparation, en mettant de côté les caractères qui, comme la transparence des tissus, sont dus à une existence exclusivement pélagique. Les Lopadorhynchidés se distinguent extérieurement des Phyllodociens (s. str.) par le petit nombre de leurs segments. Chez les premiers, le nombre des segments ne dépasse pas 20, et même 15 dans plusieurs genres ; chez les Phyllodociens, ce nombre ne s'abaisse pas au-dessous de 50 et est parfois supérieur à 800. D'autre part, on n'observe chez aucun Phyllodocien, de ces glandes annexées à la trompe ou aux premiers segments du corps comme chez *Pelagobia* GREEF, *Hydrophanes* CLAPARÈDE.

Les Lopadorhynchidés établissent cependant un lien incontestable entre les Phyllodociens et les Alciopidés. Sans doute, l'œil est extraordinairement développé chez les Alciopidés, mais on sait que la structure de cet organe se retrouve identiquement, aux dimensions relatives près, chez plusieurs genres de Phyllodociens. On ne peut donc pas dire que l'organe de la vision établit une limite tranchée entre les deux groupes. D'autre part, les organes segmentaires que CLAPARÈDE a décrits dans la partie antérieure du corps d'*Alciopie Cantrainii* CLAPARÈDE ressemblent beaucoup à ceux des Phyllodociens. Il est vrai que chez ces derniers, la partie de ces organes la plus voisine du pore externe ne se transforme jamais, comme chez

les Alciopidés, en un vaste réservoir servant de vésicule séminale. De plus, les Alciopidés ont été accusés d'hermaphrodisme par KEFERSTEIN; cette opinion paraissait, du reste, suspecte à CLAPARÈDE.

III. Les Phyllodociens se rapprochent également à plusieurs points de vue des Syllidiens : par leur système nerveux central, par le développement du système stomato-gastrique corrélatif de celui de la trompe, par la simplicité de leurs organes segmentaires, par la réduction de leur appareil circulatoire. C'est surtout par les Autolytès que se fait la transition entre les deux familles au point de vue anatomique. Il n'est pas sans intérêt de remarquer à ce sujet que les Myrianides ont des cirres aplatis à leur extrémité libre, qui s'éloignent beaucoup moins morphologiquement des cirres foliaires des Phyllodociens, que ceux des autres Syllidiens.

Les Lopadorhynchidés resserrent les liens entre les deux familles : témoins les genres *Pelagobia* GREEF et *Pontodora* GREEF que GREEF classait dans les Syllidiens et que M. VIGUIER a ramenés dans les Lopadorhynchidés. Au point de vue anatomique, les glandes annexes de la trompe de certains Lopadorhynchidés correspondent aux glandes pharyngiennes si développées chez quelques Syllidiens, en particulier chez *Tripanosyllis*.

Le singulier genre *Lacydonia* MARION et BOBRETZKY qui mériterait une étude spéciale, vient peut-être encore fortifier la parenté des deux familles en question, avec sa trompe de Syllidien, ses cirres de Phyllodocien; le même genre rapproche également les Phyllodociens des Hésioniens.

IV. Les Alciopidés établissent aussi un trait d'union entre les Phyllodociens et les Tomoptériens pourvus également de cirres foliaires. Il n'est pas invraisemblable de considérer, comme on l'a fait, les Tomoptériens comme des Phyllodociens fortement modifiés par la vie pélagique.

V. Les Phyllodociens présentent des traits d'organisation qui les rapprochent aussi des Archiannélides (Polygordiidés); notamment par les connexions si étendues qui se maintiennent à l'état adulte entre les masses nerveuses céphaliques et l'épiderme, par les organes segmentaires et aussi par l'appareil circulatoire (*Protodrilus*). De plus, la larve de *Lopadorhynchus* offre une grande ressemblance avec celle de *Polygordius*.

VI. Les Phyllodociens, par l'ensemble de leurs caractères, par leurs arcs ciliés dorsaux et surtout par l'absence complète de localisation dans la formation des cellules reproductrices, paraissent constituer un groupe primitif qui doit vraisemblablement être placé à la base ou à un rang très inférieur dans la série des Polychètes.

Les formes ancestrales des Annélides Polychètes sont à rechercher parmi les Polychètes errants, carnassiers, dont les Phyllodociens peuvent être considérés comme le type. On ne peut pas dire que la simplicité de l'organisation de ces animaux résulte d'une dégradation due au mode d'existence, ou d'une adaptation à un milieu spécial.

Les résultats si peu concordants des travaux de BALFOUR, HATSCHEK, KLEINENBERG, d'une part, de LANG et de SEDGWICK d'autre part, montrent que le phylum des Annélides n'est pas établi d'une façon positive. A mon avis, la solution de cette question, d'un haut intérêt philosophique, suppose préalablement la détermination précise des liens phylogéniques qui unissent entre elles les différentes familles à l'intérieur de chacune des classes d'Annélides; en ce qui concerne les Polychètes, on est encore loin d'avoir atteint ce but idéal.

Paris, le 1^{er} Juillet 1896.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

9. 1809. — SAVIGNY. — Système des Annélides (*Histoire de l'Egypte*).
33. 1833. — AIDOUIN et MILNE-EDWARDS. — Recherches pour servir à l'histoire naturelle des côtes de France (*Ann. des Sc. natur.*, t. XXIX).
36. 1836-1841. — MILNE-EDWARDS. — Le Règne animal distribué d'après son organisation par G. CUVIER (*Les Annélides*, par MILNE-EDWARDS, vol. VI).
41. 1841. — DELLE CHIAJE. — Descrizione e notomia degli animali invertebrati.
41. 1841. — DE QUATREFAGES. — Sur le système nerveux des Annélides (*Annales des Sciences naturelles*, Zoologie, 3^e série, t. II).
43. 1843. — RATHKE. — Beiträge zur Fauna Norwegens (*Nova acta naturæ Curios.* T. XX).
43. 1843. — CÉRSTED. — Annulorum Danicorum conspectus. Fasc. I. Maricola.
43. 1843. — CÉRSTED. — Grönlands Annul. Dorsibranchiata.
50. 1850. — GRUBE. — Die Familien der Anneliden (*Archiv. für Naturg.*, t. XXXI).
50. 1850. — DE QUATREFAGES. — Système nerveux des Annélides (*Ann. des Sc. Natur.*, Zoologie, 3^e série, t. XIII).
52. 1852. — WILLIAMS. — Report on the British Annelids (*Report of the 21st meeting of the British Association*, London).
60. 1860. — GRUBE. — Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden (*Arch. für Naturgesch.*, t. I).
61. 1861. — SCHMARDT. — Neue wirbellose Thiere (*Reise um die Erde*, 1853-57, t. II).
62. 1862. — KEFERSTEIN. — Untersuchungen über die niedere Seethiere (*Zeitsch für Wissensch. Zool.*, t. XII).

63. 1863. — CLAPARÈDE. — Beobachtungen über Anatomie und Entwickl. wirbelloser Thiere an der Küste von Normandie angestellt (Leipzig).
64. 1864. — EHLERS. — Die Borstenwürmer.
64. 1864. — CLAPARÈDE. — Glanures zootomiques parmi les Annélides de Port-Vendres.
65. 1865. — KINBERG. — Annulata nova (*Ofversigt af kongl. Vetenskap Akadem. Forhandlingar*, 1865).
65. 1865. — MALMGREN. — Nordiska-Hafs Annulater (*Ofversigt af kongl. Vetensk. Akad. Forhandl.*).
65. 1865. — DE QUATREFAGES. — Histoire naturelle des Annelés (Paris, in-8°).
67. 1867. — MALMGREN. — Annulata Polychæta Spitsbergiæ, Groenlandiæ, Islandiæ et Scandinaviæ, Helsingfors.
68. 1868. — CLAPARÈDE. — Les Annélides chétopodes du golfe de Naples. Supplément aux Annélides chétopodes du golfe de Naples. (*Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève*, t. XIX et XX).
68. 1868. — GRUBE. — Mittheilungen über St-Vaast-la Hougue und seiner Meeres besonders seine Anneliden fauna. (*Abhandl. der Schlesisch. Gesellschaft für vaterländische Cultur*).
69. 1869. — CLAPARÈDE et METSCHNIKOFF. — Beiträge zur Erkenntniss der Chætopoden. (*Zeitschr. für wissensch. Zool.*, t. XIX).
69. 1869. — MAC-INTOSH. — On the early stages in the development of *Phyllodoce maculata* JOHNSTON. (*Annals and Magazine of Natural History*).
73. 1873. — VERRILL. — Report upon the invertebrate animals of Vineyard Sound. (*U. S. Commission of fish and fisheries*, t. I).
73. 1873. — SARS. — Bidrag til Kundsk. om Christian. fauna (*Ngt. Magazin for naturvid. Christiania*).
74. 1874. — VON MARENZELLER. — Zur Kenntniss der adriatischen Anneliden (*Sitz. der Akad. zu Wien.*, t. LXXX et LXX).

74. 1874. — VERRILL. — Results of recent dredging expedition on the coast of New-England (*Silliman's American Journal of Science and Art*, 3^e Série, t. VIII).
75. 1875. — GREFF. — Ueber die Augen, insbesondere die Retina der Alciopiden. (*Sitz. der Gesellsch. zur Beforderung d. g. Naturw.* Marburg, N^o 10).
75. 1875. — MAC-INTOSH. — The marine invertebrates of Saint Andrews, Edinburgh.
75. 1875. — MARION et BOBRETZKY. — Etudes sur les Annélides du Golfe de Marseille (*Annales des Sciences natur.*, 6^e Série, t. II).
76. 1876. — GREEF. — Untersuchungen über die Alciopiden (*Nova acta der K. Leop. Carol. deutsch. Akad. der Naturforscher*, Dresden).
78. 1878. — GRUBE. — Annulata semperiana (*Mém. de l'Académ. des Sciences de Saint-Pétersbourg*, t. XXV).
78. 1878. — VEJDOVSKY. — Beiträge zur Kenntniss der Tomopteriden (*Zeitsch. für wissensch. Zoologie*, t. XXXI).
79. 1879. — COSMOVICI. — Glandes génitales et organes segmentaires des Annélides Polychètes (*Archiv. de Zool. expér. rim.*, t. VII).
79. 1879. — GRUBE. — Mittheilungen über die Familie der Phyllodoceen und Hesionen (*Jahrb. der Schles. Gesellsch. für vaterländ. Cultur*, Bd. LVII et LVIII).
79. 1879. — LANGERHANS. — Wurmfauna von Madeira (*Zeitsch. für wiss. Zool.* Bd. XXXII).
79. 1879. — VON MARENZELLER. — Südjapanische Anneliden (*Denksch. der K. Akad. Wiss. zu Wien*, t. XLI).
79. 1879. — TAUBER. — Annulata Danica (Copenhagen).
80. 1880. — GRABER. — Morphologische Untersuchungen über die Augen der freilebenden marinen Borstenwürmer (*Archiv. für mikr. Anat.* Bd. XVII).
80. 1880. — THEEL. — Les Annélides Polychètes de la Nouvelle-Zemble (*K. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar*, t. XVI).

82. 1882. CZIERNAVSKY. — Materialia ad faunam Ponticam (*Bulletin de la Soc. des Natur. de Moscou*).
82. 1882. — HASWELL. — On the segmental organs of Polynoe (*Zool. Anzeiger*, t. V, 1882).
82. 1882. — EDMOND PERRIER. — Les Colonies animales et la formation des organismes.
82. 1882. — SALENSKY. — Sur le développement des Annélides (*Arch. de Biologie*, 1882-84).
83. 1883. — LEVINSEN. — Syst. geogr. oversigt over de Nord. Annul. (*Vidensk. meddelser, Kopenhægen*).
84. 1884. — LANGERHANS. — Wurmfauna von Madeira, IV (*Zeitschr. für Wissensch. Zool.*, Bd XI).
84. 1884. WEBSTER and BENEDICT. — The Annelida Chætopoda from Princetown. (*Annual Report of the Commission of fisheries for 1881*, t. IX, 1884).
85. 1885. — VON DRASCHE. — Einige Bemerkungen über die Entwick. der Phyllodoceen (Wien).
85. 1885. — MAC-INTOSH. — Report on the Annelida Polychæta collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-76 (*Report Challenger*, t. XII).
85. 1885. — PRUVOT. — Recherches anatomiques et morphologiques sur le système nerveux des Annélides Polychètes. (*Archiv. de Zool. expér.*, 2^e série, t. III).
86. 1886. — GIARD. — Fragments biologiques (*Bull. scien. du département du Nord*), 2^e série, t. IX).
86. 1886. — KLEINENBERG. — Die Entstehung des Annelids aus der Larve von *Lopadorhynchus*, nebst Bemerkungen über die Entwickl. anderer Polychæten (*Zeitschrift für wissensch. Zoologie*, Bd XLIV).
86. 1886. — LEVINSEN. — Dijnphna. Togtets zoologisk. botaniske Udbytte, t. XXV.
86. 1886. — VIGUIER. — Etude sur les animaux inférieurs de la baie d'Alger. II. Recherches sur les Annélides pélagiques. (*Arch. de Zool. expér.*, 2^e série, t. IV).
87. 1887. — EISIG. — Monographie der Capitelliden des Golfes von Neapel. (*Fauna und Flora von Neapel*).

87. 1887. — FRAIPONT. — Le genre *Polygordius* (*Fauna und Flora von Neapel*).
87. 1887. — JOURDAN. — Histologie du genre *Eunice* (*Ann. des Sc. natur.*, Zool., 7^e série, t. II).
88. 1888. — BARON DE SAINT-JOSEPH. — Les Annélides Polychètes des côtes de Dinard. 2^e partie. (*Ann. des Sc. natur.*, Zool. 7^e série, t. V).
90. 1890. — GIARD. — Le Laboratoire de Wimereux en 1889. Recherches fauniques. (*Bull. Sc. de la France et de la Belgique*).
90. 1890. — MALAQUIN. — Les Annélides Polychètes des côtes du Boulonnais. (*Revue biologique du Nord de la France*, t. III).
90. 1890. — ED. MEYER. — Die Abstammung der Anneliden. — Der Ursprung der Metamerie und die Bedeutung des Mesoderms. — Ueber die Nephridien und Geschlechtsorgan von *Lopadorhynchus* (*Biolog. Centralbl.*, Bd. X).
91. 1891. — ANDREWS. — Compound Eyes Annelids. (*Journal of Morphology*, vol. V).
91. 1891. — CUÉNOT. — Etudes sur le sang et les glandes lymphatiques dans la série animale. (*Arch. de Zool. expériment.*, 2^e série, t. IX).
91. 1891. — HATSCHKE. — Lehrbuch der Zoologie (Dritte Lieferung).
91. 1891. — C. PICTET. — Recherches sur la spermatogénèse chez quelques Invertébrés de la Méditerranée. (*Mittheil. aus der zool. station zu Neapel*, Bd. X).
92. 1892. — VON MARENZELLER. — Die Polychæten der Bremer-expedition nach Ostspitzbergen. (*Zool. Jahrb.*, Abth. für Systematik, t. VI).
93. 1893. — MALAQUIN. — Recherches sur les Syllidiens.
94. 1894. — W. GARSTANG. — Faunistic notes at Plymouth during 1893-94 (*Journal of the marine Biol. Assoc. of the United Kingdom*).

95. 1895. — RETZIUS. — Zur Kenntniss der Gehirnganglions und des sensiblen Nervensystems der Polychæten. (*Biolog. Untersuch.* Neue Folge. VII).
95. 1895. — BARON DE SAINT-JOSEPH. — Les Annélides Polychètes des côtes de Dinard (4^e Partie). (*Ann. des Sc. natur. Zool.*, 7^e série, t. XX).
96. 1896. — M^{me} SOPHIE PEREYASLAWZEWA. — Mémoire sur l'organisation de la *Nerilla antennata*. (*Ann. des Sc. nat.*, Zool. 7^e série).
96. 1896. — EDMOND PERRIER. — Traité de Zoologie. (Fasc. III, Arthropodes et Vers).
96. 1896. — RACOVITZA. — Le lobe céphalique et l'encéphale des Annélides Polychètes,
96. 1896. — BARON DE SAINT-JOSEPH. — *Rhopalura pterocirri* n. sp. Orthonectide parasite d'un Annélide. (*Bull. de la Soc. zool. de France*, t. XXI).
-

EXPLICATION DES PLANCHES.

LETTRES COMMUNES A TOUTES LES FIGURES.

A. Anus.	I.p. Intestin postérieur.
Ac. Acicule.	L.c. Lobe céphalique.
An.a. Antenne antérieure.	M.c. Muscles circulaires.
An.m. Antenne médiane.	M.l.d. Muscles longitudinaux dorsaux.
An.p. Antenne postérieure.	M.l.v. Muscles longitudinaux ventraux.
B. Bouche.	m. Muscles.
C.a. Cerveau antérieur.	n.an. Nerf antennaire.
C.m. Cerveau moyen.	n.o. Nerf optique.
C.p. Cerveau postérieur.	n.p. Nerf pédieux.
C.an. Cirre anal.	n.st. Nerf stomato-gastrique.
C.d. Cirre dorsal.	N.v. Chaîne nerveuse ventrale.
C.v. Cirre ventral.	O. Ovule.
C.g. Cellule nerveuse ganglionnaire.	O.n. Organe nuchal.
C.gl. Cellule glandulaire.	O.s. Organe segmentaire.
C.œ. Connectif œsophagien.	Pa. Papilles.
Cr. Cristallin.	Py. Pygidium.
Cu. Cuticule.	Re. Rétine.
Ct. Cirre tentaculaire.	R.d. Rame dorsale.
C.vt. Corps vitré.	R.v. Rame ventrale.
D. Dissépiment.	S ₁ , S ₂ , S ₃ 1 ^{er} 2 ^e 3 ^e ... segment.
Ep. Epiderme.	s. Soies.
Ep.c. Epaulette ciliée.	Sp. Spermatozoïdes.
Ep.p. Epithélium péritonéal.	Tr.p. Trompe pharyngienne.
Gl.p. Glande pédieuse.	V. Ventricule.
G.n. Ganglion de la chaîne ventrale.	V.d. Vaisseau dorsal.
G.ph. Gaine pharyngienne.	V.v. Vaisseau ventral.
I.a. Intestin antérieur.	

Planche XVI (1).

1. — *Mystides limbata* DE SAINT-JOSEPH.

Extrémité antérieure d'un individu femelle. Gr. 122.

2 à 6. — *Eulalia aurea* nov. sp.

2. — Extrémité antérieure du corps. Gr. 22.

3. — Parapode (14^e segment). Gr. 22.

4. — Soie. Gr. 625.

5. — Extrémité postérieure du corps. Gr. 22.

6. — Extrémité antérieure du corps avec la trompe dévaginée. Gr. 12.

(1) Toutes les figures ont été dessinées au grossissement indiqué pour chacune d'elles ; par la photogravure, elles ont été réduites de $\frac{3}{16}$ en longueur.

7 à 10. — *Eumida communis* nov. sp.

7. — Extrémité antérieure du corps avec la trompe dévaginée. Gr. 22.

8. — Parapode (29^e segment). Gr. 90.

9. — Soie. Gr. 360.

10. — Extrémité postérieure du corps. Gr. 360.

11 à 13. — *Mysta siphonodonta* GRUBE, char. emend.11. — Extrémité postérieure de la gaine pharyngienne et partie antérieure de la trompe pharyngienne. On distingue dans la gaine les grosses papilles *Pa* disposées sur une seule rangée de chaque côté. Gr. 9.

12. — Une des grosses papilles de la gaine pharyngienne. Gr. 37.

13. — Une des papilles de la région dorsale de la gaine, avec ses crochets recourbés au sommet. Gr. 420.

14. — *Eteone picta* DE QUATREFAGES.

Extrémité postérieure vue par la face dorsale. Gr. 75.

15. — *Pterocirrus macroceros* GRUBE.

Extrémité postérieure du corps. Gr. 75.

16. — *Eulalia viridis* MÜLLER.

Coupe transversale et médiane d'un parapode. Gr. 45.

17. — *Eulalia punctifera* GRUBE.Coupe sagittale pratiquée à la base du parapode montrant la disposition des soies par rapport à l'acicule *Ac*, et au bulbe sétigère. Gr. 400.

Planche XVII.

1 et 2. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

1. — Extrémité antérieure du corps. Gr. 20.

2. — Soie. Gr. 425.

3. — Larve de *Phyllodoce* sp. ind.*B. d.*, bouclier dorsal ; *O. n.*, organe nuchal. G. 110.4. — *Notophyllum alatum* LANGERHANS.Partie antérieure du corps vue par la face dorsale laissant voir les épaulettes ciliées *Ep. c.* et les insertions des cirres tentaculaires. Les cirres dorsaux n'ont pas été figurés. Gr. 38.

5 à 7. — *Eteone picta* DE QUATREFAGES.

- 5. — Coupe tangentielle pratiquée dans un cirre ventral. Gr. 330.
- 6. — Coupe transversale mettant en évidence le développement énorme de la glande pédieuse. Gr. 90.
- 7. — Une des cellules à mucus de la glande pédieuse. Gr. 510.

8 à 10. — *Phyllodoce mucosa* CÆRSTED.

- 8. — Parapode (20^e segment). Gr. 32.
- 9. — id. (55^e id.) Gr. 32.
- 10. — id. (142^e id.) Gr. 32.

11 et 12. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

- 11. — Coupe tangentielle pratiquée dans un cirre dorsal. Gr. 330.
- 12. — Tissu conjonctif du cirre dorsal. Gr. 510.

13. — *Eteone foliosa* DE QUATREFAGES.

Coupe transversale du corps, dans la région moyenne, au niveau d'un dissépiment. Gr. 60.

14 à 16. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

- 14. — Extrémité antérieure du corps, vue par la face dorsale, montrant l'organe nuchal rétracté et les insertions des cirres tentaculaires. Gr. 16.
- 15. — Coupe transversale d'un cirre dorsal. Gr. 330.
- 16. — Cellules remplies de granulations réfringentes vertes des cirres dorsaux et ventraux, et deux noyaux du tissu conjonctif des cirres. Gr. 510.

Planche XVIII.

1 à 4. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

- 1. — Cirre dorsal avec ses glandes muqueuses. Gr. 75.
- 2. — Une des glandes muqueuses du cirre dorsal. Gr. 550.
- 3. — Région dorsale de deux segments de la région moyenne du corps, montrant les arcs ciliés dorsaux, les bandes ciliées latérales des cirres dorsaux et les aires ciliées de la partie basilaire de ces appendices. Gr. 12.
- 4. — Stries de la cuticule. Gr. 1200.

5. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

Coupe sagittale intéressant la base du parapode, en dedans du faisceau de soies, montrant le volume considérable de la glande pédieuse. Gr. 145.

6 à 8. — *Notophyllum alatum* LANGERHANS.

- 6. — Coupe transversale de l'épiderme (face ventrale). Gr. 510.
- 7. — Coupe transversale et médiane d'un parapode. Gr. 45.
- 8. — Soie simple de la rame dorsale. Gr. 330.

9 à 11. — *Eteone picta* DE QUATREFAGES.

9. — Développement du péritoine, au moment de la formation des cellules sexuelles. Gr. 510.

10. — Coupe transversale de la partie antérieure du corps montrant la trilobation de la face dorsale et le développement des muscles longitudinaux dorsaux. Gr. 80.

11. — Partie antérieure du corps vue par la face ventrale. Gr. 32.

12. — *Eteone foliosa* DE QUATREFAGES.

Coupe transversale de l'épiderme (face dorsale). Gr. 510.

13 à 15. — *Eulalia viridis* MÜLLER.

13. — Ephithélium du cirre dorsal. Gr. 720.

14. — Partie antérieure du corps, vue par la face ventrale. Gr. 28.

15. — Trajet du nerf pédieux. Gr. 45.

16. — *Phyllodoce teres* MALMGREN.

Partie antérieure du corps, vue par la face ventrale. Gr. 25.

Planche XIX.

1 à 5. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

1. — Coupe transversale du cerveau moyen passant par le centre des yeux. Gr. 110.

2. — Coupe transversale du cerveau postérieur (moitié droite). Gr. 400.

3. — Cellule nerveuse bipolaire du cerveau postérieur. Gr. 800.

4. — Coupe transversale du cerveau antérieur, au niveau des antennes postérieures. Gr. 105.

5. — Coupe sagittale intéressant la partie latérale de deux ganglions de la chaîne ventrale.

6 à 18. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

6. — Coupe sagittale latérale, en dedans des yeux. Gr. 37.

7. — Figure schématique de l'encéphale et des premiers ganglions de la chaîne ventrale.

8. — Coupe transversale passant par le centre des yeux et la partie médiane du cerveau moyen. Gr. 85.

9. — Cellule nerveuse géante du cerveau moyen. Gr. 410.

10. — Portion fortement grossie de la rétine. Gr. 510.

11. — Cristallin et corps vitré. Gr. 510.

12. — Coupe sagittale médiane de la partie antérieure du corps. Gr. 37.

13. — Coupe transversale et médiane d'un ganglion de la chaîne ventrale. Gr. 110.

14. — Deux cellules nerveuses d'un ganglion de la chaîne ventrale. Gr. 510.

15. — Coupe transversale intéressant le nerf pédieux avec son ganglion de renforcement et la partie terminale de l'organe segmentaire. Gr. 135.

16. — Deux cellules nerveuses du ganglion de renforcement du nerf pédieux. Gr. 510.

17. — Coupe frontale d'un ganglion de la chaîne ventrale. Gr. 60.

18. — Figure schématique du système nerveux stomato-gastrique ; *n.st*₁, nerf issu du cerveau antérieur ; *n.st*₂ et *n.st*₃, nerfs issus du cerveau moyen, le premier, directement ; le second, confondu à l'origine, et sur une très petite longueur avec le connectif œsophagien. *An. b.*, anneau nerveux ganglionnaire, à la base de la gaine pharyngienne *G. ph.*

19. — *Notophyllum alatum* LANGERHANS.

Coupe de la chaîne nerveuse ventrale montrant en section les deux connectifs pairs et le connectif médian impair. Gr. 140.

20. — *Eteone picta* DE QUATREFAGES.

Coupe transversale du cerveau moyen passant par le centre des yeux. Gr. 105.

Planche XX.

1 à 6. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

1. — Partie antérieure du corps ouverte suivant la ligne médiane dorsale faisant voir les trois parties de la trompe, et les muscles protracteurs de cette dernière. Gr. 2.

2. — Anatomie de la trompe ; caractères internes des trois régions de la trompe. Gr. 4.

3. — Partie postérieure de la trompe. Muscles moteurs s'insérant sur le ventricule. Gr. 6.

4. — Coupe transversale de la gaine pharyngienne avec sa couche de fibres musculaires circulaires, ses colonnes musculaires longitudinales, ses nerfs stomato-gastriques (*n. st.*) et ses papilles internes. Gr. 50.

5. — Coupe transversale de l'un des bourrelets épithélio-glandulaires de la trompe pharyngienne. Gr. 370.

6. — Coupe de l'intestin antérieur. Gr. 290.

7 à 9. — *Notophyllum alatum* LANGERHANS.

7. — Coupe transversale pratiquée dans la région antérieure du corps et montrant le fourreau constitué par les muscles longitudinaux dorsaux autour de la gaine pharyngienne. Gr. 37.

8. — Partie antérieure de la trompe dévaginée. Gr. 37.

9. — Coupe transversale de l'un des bourrelets épithélio-glandulaires de la trompe. Gr. 330.

10 et 11. — *Eteone picta* DE QUATREFAGES.

10. — Coupe transversale du ventricule. Gr. 75.

11. — Coupe transversale de la gaine pharyngienne. Gr. 130.

12. — *Pterocirrus macroceros* GRUBE.

Anatomie de la trompe. Gr. 12.

Planche XXI.

1. — *Eteone foliosa* DE QUATREFAGES.

Anatomie de la trompe. Gr. 6.

2 et 3. — *Eulalia viridis* MÜLLER.

2. — Anatomie de la trompe. Gr. 4.

3. — Extrémité antérieure de la trompe dévaginée avec sa couronne terminale de grosses papilles *Pa* ; la gaine externe est couverte de papilles plus petites *Pa*₁. Gr. 10.

4 à 9. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

4. — Coupe transversale de la gaine pharyngienne. Gr. 50.

5. — Coupe transversale d'une papille de la gaine pharyngienne, au niveau de l'anneau nerveux stomato-gastrique. On remarque les cellules nerveuses ganglionnaires accumulées dans la partie profonde de la papille. Gr. 270.

6. — Coupe sagittale et médiane intéressant la partie terminale de la gaine pharyngienne *G. ph.* et la partie antérieure de la trompe pharyngienne *Tr. p.* Gr. 28.

7. — Coupe longitudinale de la trompe pharyngienne montrant la disposition des trois séries de fibres musculaires longitudinales, rayonnantes et circulaires. Gr. 330.

8. — Coupe sagittale et médiane de la trompe dévaginée complètement. La gaine pharyngienne, distendue par le liquide de la cavité générale, enveloppe la trompe pharyngienne dont les papilles terminales forment une couronne au sommet de la gaine qui est seule dévaginable. Gr. 19.

9. — Intestin antérieur. Gr. 6.

10. — *Notophyllum alatum* LANGERHANS.

Anatomie de la trompe. Gr. 12.

Planche XXII.

1. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

Coupe sagittale et médiane intéressant la région postérieure de la trompe pharyngienne *Tr. p.* et la partie antérieure du ventricule *V.* Gr. 28.

2. — *Phyllodoce teres* MALMGREN.

Partie postérieure du corps vue par la face dorsale. Gr. 70.

3 à 6. — *Eulalia viridis* (MÜLLER).

3. — Coupe transversale de la partie postérieure du corps. Gr. 90.

4. — Coupe transversale de l'intestin postérieur. Gr. 330.

5. — Partie antérieure de l'organe segmentaire avec le pavillon cilié interne. Gr. 510.

6. — Deux segments consécutifs vus par la face ventrale avec le pore externe O. s. de l'organe segmentaire. Gr. 32.

7. — *Eteone foliosa* DE QUATREFAGES.

Coupe sagittale intéressant la partie terminale de la gaine pharyngienne et la partie antérieure de la trompe pharyngienne. Gr. 56.

8 et 9. — *Pterocirrus macroceros* GRUBE.

8. — Extrémité antérieure de la trompe dévaginée. Gr. 75.

9. — Papilles de la gaine pharyngienne. Gr. 330.

10 à 12. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

10. — Organe segmentaire reconstitué d'après une série de coupes. Gr. 84.

11. — Coupe sagittale et latérale, dans la région antérieure du corps, avec les organes segmentaires de quatre segments consécutifs. Gr. 84.

12. — Coupe sagittale extérieure à la précédente, montrant le pavillon cilié et la partie terminale de l'organe segmentaire dans deux segments consécutifs. Gr. 84.

Planche XXIII.

1. — *Mysta siphonodonta* GRUBE, char. emend.

Partie antérieure du corps ouverte suivant la ligne dorsale médiane. La trompe a été coupée un peu en arrière de la bouche; le vaisseau ventral V. v. se bifurque au niveau du troisième ganglion de la chaîne nerveuse; les deux branches se rejoignent en arrière du cerveau moyen pour former le vaisseau dorsal. Gr. 8.

2. — *Eteone picta* DE QUATREFAGES.

Coupe transversale de l'intestin postérieur. Gr. 110.

3 à 5. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

3. — Coupe sagittale et médiane de la région moyenne du corps, montrant la métanérisation de l'intestin et les deux vaisseaux dorsal et ventral. Gr. 19.

4. — Deux segments consécutifs vus par la face ventrale avec le pore externe O. s. de l'organe segmentaire. Gr. 20.

5. — Coupe transversale du vaisseau dorsal montrant les ovules en voie de formation. Gr. 410.

6 à 17. — *Notophyllum alatum* LANGERHANS.

6. — Coupe transversale un peu oblique montrant les rapports de la partie terminale de l'organe segmentaire *O. s.*, de la glande pédieuse *Gl. p.* et du nerf pédieux *n. p.* Gr. 142.

7. — Coupe sagittale et latérale montrant la situation des organes segmentaires. Gr. 68.

8. — Ovule jeune, au moment où il vient de se détacher du péritoine. Gr. 510.

9, 10, 11, 12. — Stades successifs du développement de l'ovule. Gr. 510, 510, 410, 130.

13 et 14. — Division du nucléole, au moment de la maturation de l'ovule. Gr. 510.

15. — Coupe transversale de la région moyenne du corps, au moment de la maturation de l'ovule. Le tube digestif et la musculature générale ont presque entièrement disparu. Gr. 37.

16. — Pavillon cilié de l'organe segmentaire, au moment de la maturité des ovules. Gr. 86.

17. — Partie antérieure d'un organe segmentaire, un peu en arrière du pavillon cilié interne. Gr. 510.

18 à 26. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

18. — Coupe transversale de l'intestin antérieur, avec grégaires. Gr. 145.

19. — Spore de Grégarine monocystidée (urosporidées) de la cavité générale. Gr. 400.

20. — Coupe transversale du ventricule avec l'épithélium péritonéal *Ep. p.* en voie de prolifération, au moment de la formation des spermatozoïdes. Gr. 460.

21, 22, 23. — Stades successifs de l'évolution de la spermatogonie. Gr. 510.

24. — Spermatocyte complètement développé. Gr. 510.

25. — Spermatide. Gr. 510.

26. — Formation du spermatozoïde. Gr. 510.

27 et 28. — *Eulalia viridis* MÜLLER.

17. — Spermatozoïde voisin de l'état de maturité, avec le noyau accessoire *N. a.* Gr. 800.

28. — Spermatozoïde mûr. Gr. 800.

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ :

BOTANIQUE. — Les Péronosporées.

GÉOLOGIE. — Les terrains tertiaires et les roches éruptives du plateau central.

Vu et approuvé :

Paris, le 9 Juillet 1896.

LE DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES,

G. DARBOUX

Vu et permis d'imprimer :

Paris, le 9 Juillet 1896.

LE VICE-RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,

GRÉARD

















